

УДК 621.182

МЕТОДЫ КОРРЕКЦИИ ВОДНО-ХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Ковалёв М. С.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Чиж В. А.

Водоподготовка и водно-химический режим, особенно тщательное соблюдение режима, являются обязательными условиями для предотвращения появления коррозионных процессов и образования органических и неорганических отложений на внутренних стенках трубопроводов и на другом оборудовании, в котором используется вода. Для нормального функционирования всего оборудования необходимо грамотно наладить водно-химический режим, чтобы обеспечить надежную и бесперебойную работу тепловых энергетических установок, систем отопления и водоснабжения и других устройств без понижения экономичности и без повреждений, которые могли быть вызваны коррозией металла. Обязательно нужно следить за тем, чтобы на теплопроводящих и теплопередающих поверхностях оборудования не образовывалась накипь, шлам и другие отложения минеральных веществ. То же самое касается и трубопроводов в котельных, а также систем теплопотребления и теплоснабжения.

Задачей подготовки подпиточной воды теплосети является приведение физико-химических показателей исходной воды к уровню, удовлетворяющему требованиям ПТЭ. Обработку исходной воды можно разделить на три основные стадии:

1. предочистка;
2. снижение жесткости (умягчение) и/или щелочности воды;
3. деаэрация воды.

Существующие методы подготовки воды для систем теплоснабжения:

1. Катионирование;
2. Реагентные способы подготовки воды (подкисление, комплексонная обработка, применение полиактивных веществ);
3. Безреагентный способ подготовки воды (электрическим полем).

Для тепловых сетей особое распространение получило Na-катионирование. Na-катионирование воды должно обеспечить замену содержащихся в воде катионов на ионы натрия. При обработке природных вод Na-катионирование служит в основном для умягчения воды, т.е. удаления из нее ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} .

Закон об окружающей среде требует предусматривать защиту водоемов от стоков водоподготовки. Поэтому следует выбирать схему подготовки воды с минимальным или с полным отсутствием стоков в природные водоемы. Схема подкисления воды с последующей декарбонизацией и деаэрацией воды практически не имеет сбросных вод. Метод подкисления воды с помощью серной кислоты разрушает карбонатную жесткость воды до значения $<0,7$ мг-экв/л и переводит её в некарбонатную жесткость. Из разрушенной карбонатной жесткости образуется углекислота, которую можно удалить с помощью декарбонизатора и понизить концентрацию до 3-5 мг/л и полностью в деаэраторах с барботажем. При подкислении с помощью серной кислоты в обрабатываемой воде увеличивается содержание сульфат- иона и может возникнуть опасность выпадения гипса CaSO_4 . Чтобы провести правильную оценку возможности применения подкисления следует воспользоваться специальной номограммой.

На данный момент широкое распространение получают способы реагентной - комплексонатной водоподготовки подпиточной и сетевой воды водогрейных котлов и систем теплоснабжения, что может быть эффективной альтернативой стандартной водоподготовке - умягчению воды с использованием Na или H-катионированием и её деаэрации.

Применение комплексонов позволяет обеспечить надежность, безопасность и экономичность эксплуатации систем теплоснабжения. Эти комплексоны являются ингибиторами как накипеобразования, так и коррозии. Комплексоны - реагенты, применение которых для обработки подпиточной и сетевой воды котлов, систем теплоснабжения предотвращает коррозионное повреждение металла и накипеобразование на поверхностях нагрева. Доза комплексонов - необходимая и достаточная концентрация реагента в подпиточной и сетевой воде системы теплоснабжения, водогрейных котлов, определяемая по результатам лабораторных исследований для максимально полного подавления накипеобразования и коррозии и (или) отмывки ранее образовавшихся отложений и накипи.

Благодаря применению полиактивных веществ (ПАВ) на металлических поверхностях образуются полимолекулярные пленки, блокирующие процессы коррозионной активности и образования отложений. Кроме того, данная технология позволяет снизить гидравлическое сопротивление трубопроводов тепловых сетей, очистить функциональные поверхности теплообменного оборудования от накипи и продуктов коррозии, повысить коррозионную стойкость конструкционных материалов трубопроводов тепловых сетей, сократить частоту проведения ремонтов, увеличить срок службы трубопроводов. Это дает возможность снизить электропотребление сетевыми насосами, сократить удельный расход газа на выработку тепловой энергии, повысить коррозионную стойкость поверхностей нагрева котлов. ПАВ-технология является одним из актуальных способов защиты и продления срока службы трубопроводов, сильфонных компенсаторов и теплообменного оборудования, выполненных из нержавеющей стали и работающих в зонах теплоносителя с повышенным содержанием хлорид-ионов.

Электрохимическая очистка воды основана на электролизе, сущность которого заключается в использовании электрической энергии для проведения процессов окисления и восстановления. Процесс электролиза протекает на поверхности электродов, находящихся в электропроводном растворе, – электролите. Для процесса электролиза необходимы: раствор электролита – загрязненная вода, в которой всегда присутствуют ионы в той или иной концентрации, обеспечивающие электропроводимость воды; электроды, погруженные в раствор электролита; внешний источник тока; токоподводы – металлические проводники, соединяющие электроды с источником тока. Вода сама по себе – плохой проводник, однако находящиеся в растворе заряженные ионы, образующиеся при диссоциации электролита, под действием напряжения, приложенного к электродам, двигаются по двум противоположным направлениям: положительные ионы (катионы) к катоду, отрицательные (анионы) – к аноду. Анионы отдают аноду свои «лишние» электроны, превращаясь в нейтральные атомы. Одновременно с этим катионы, достигая катода, получают от него недостающие электроны и также становятся нейтральными атомами или группой атомов (молекулами). При этом число электронов, получаемых анодом, равно числу электронов, передаваемых катодом. В цепи протекает постоянный электрический ток. Таким образом, при электролизе протекают окислительно-восстановительные процессы: на аноде – потеря электронов (окисление), на катоде – приобретение электронов (восстановление). Однако механизм электрохимических реакций существенно отличается от обычных химических превращений веществ. Отличительная особенность электрохимической реакции пространственное разделение электрохимических реакций на два сопряженных процесса: процессы разложения веществ или получения новых продуктов происходят на границе электрод-раствор при помощи электрического тока. При проведении электролиза одновременно с электродными реакциями в объеме раствора происходят изменение рН и окислительно-восстановительного потенциала системы, а также фазово-дисперсные превращения примесей воды.