

ЭКСПЕРТ ВОДОПОДГОТОВКИ



Технологии Оборудование Услуги

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ
БЮЛЛЕТЕНЬ
№ 3, 2017 г.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ

- ◆ Подготовка к отопительному сезону стр.1
- ◆ Водоподготовка в теплоснабжении
Особенности подготовки подпиточной воды для сетей теплоснабжения, использующих водогрейные котлы стр. 2-3
- ◆ Примеры из практики стр. 3
- ◆ Проекты и решения:
- водоподготовка на «ЛЗОС» стр. 4
- комплексная защита котлов от коррозии (котельная, г. Москва)

ОЧИСТКА ВОДЫ

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Наш информационный выпуск «Эксперт водоподготовки» рассказывает о внедрении современных технологий обработки воды, особенностях их применения и реальных выгодах для промышленных предприятий, объектов ЖКХ.

Решить самые сложные задачи по обработке воды помогают наши знания и опыт в области водоподготовки. Комплексное решение позволяет существенно сократить затраты.

ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ

ПОДГОТОВКА К ОТОПИТЕЛЬНУМУ СЕЗОНУ

В большинстве случаев изношенность основного оборудования тепловых сетей чрезвычайно высока. Ежегодно предприятия стараются увеличивать объемы финансирования ремонтных работ и работ по реконструкции. Износ основных фондов жилищно-коммунального комплекса для котельных и тепловых сетей составляет в среднем 60,0 %.

Как правило, уже к сентябрю котельные и тепловые сети завершают плановую подготовку основного и вспомогательного отопительного оборудования к безаварийной работе в осенне-зимний период.

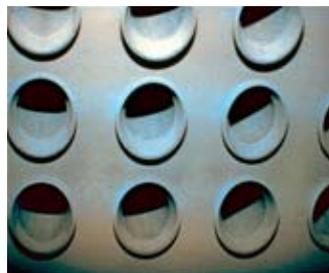
Внедрение современных технологий обработки воды в ЖКХ – это одна из частей программы ресурсо- и энергосбережения, которая обеспечивает оптимальный водно-химический режим и бесперебойную работу оборудования, уменьшает энергопотребление, позволяет продлить рабочий ресурс оборудования. Технично-экономические обоснования подтверждают экономический эффект, который предприятия получают от подобных мероприятий.



Котельная масложирового комбината.
Обработка питательной воды



Минеральные отложения.
Неравномерное осаждение фосфатных соединений в котле



Чистые внутренние поверхности котла после обработки



ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

ВОДОПОДГОТОВКА В ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ

Особенности подготовки подпиточной воды для сетей теплоснабжения, использующих водогрейные котлы

Известные проблемы систем теплоснабжения и горячего водоснабжения – накипь, отложения и коррозия. Данные проблемы тесно связаны друг с другом и приводят к снижению теплопередачи, уменьшению срока службы и «забиванию» оборудования, снижению нагрузки и рентабельности, увеличению стоимости обслуживания и ремонта и увеличению частоты простоев.

Метод Na-катионирования

Традиционно применяемое умягчение воды (наиболее широко распространено Na-катионирование) является хотя и универсальным, но достаточно затратным методом подготовки воды, имеющим определенные недостатки:

- объемное оборудование;
- большое потребление соли и воды;
- значительный объем сточных вод;
- требуется квалифицированный персонал и постоянный лабораторный контроль;
- коррозионные процессы в системе трубопроводов.

Метод Na-катионирования обеспечивает хорошее состояние внутренних поверхностей, но удорожание соли, ионообменных смол, транспортные издержки, штрафы за сброс засоленных вод и другие расходы в условиях финансового кризиса часто не позволяют осуществлять все необходимые расходы для организации правильной работы ВПУ.

Кроме того, квалифицированно процесс Na-катионирования ведется только на достаточно больших котельных. Но во многих небольших котельных этого нет. Все это приводит к неизбежному скачкам солей жесткости и постепенному накоплению отложений в котлах и теплообменниках. Метод Na-катионирования является пассивным в отношении уже имеющейся накипи, т.е. все «проскоки» солей жесткости и перерывы в работе ионообменных фильтров (подпитка напрямую) приводят к постепенному увеличению отложений, а использовании только умягченной воды приводит к коррозии трубопроводов и котельного оборудования.

Взаимосвязь показателя «рН» и процессов коррозии

Умягченная вода, заполняющая систему, при нагревании реагирует с металлом, образуя слой магнетита, защищающий от коррозии. Это явление представляет собой естественный (природный) механизм защиты от коррозии, однако образовавшийся слой магнетита удерживается на поверхности металла лишь при определенных условиях. Важным фактором, влияющим на устойчивость защитного слоя, является водородный показатель (рН) воды. Для поддержания устойчивого слоя магнетита на поверхности углеродистого металла рекомендуется, чтобы рН воды в системе был в пределах 9,0. При низких значениях рН кристаллы магнетита отрываются от поверхности металла и начинают циркулировать по системе, образуя шлам черного цвета, который приводит к эрозии поверхностей теплообменников, насосов и труб, а также ко всем другим отрицательным последствиям, связанным с образованием шлама.

Очень важно поддерживать целостность слоя магнетита, т.к. в местах разрыва или отсутствия слоя поверхность металла будет открыта для воздействия кислорода, что приведет к коррозии.

При выборе оптимального уровня рН следует учитывать, что системы теплоснабжения состоят из различных материалов: стали, меди, латуни, нержавеющей стали и пластика. Иными словами значение рН должно быть таким, чтобы обеспечить условия отсутствия коррозии материалов, составляющих систему. Для систем, полностью состоящих из стали, рН должен быть в диапазоне 8,8-9,6. Для систем, включающих в себя медь и сталь, рН должен быть в диапазоне 8,6-9,2, что обеспечит минимальную скорость коррозии для этой пары материалов. Если в системе присутствуют алюминий и сталь – рН следует держать в интервале 8,2-8,4. Значение рН в системе никогда не должно быть выше 10,0, иначе начинается вымывание цинка из латуни и разрушение этого материала, а, следовательно, частей системы, изготовленных из него. Таким образом, водородный показатель воды в системе должен постоянно контролироваться.



Автоматизированные системы для умягчения воды и удаления растворенного железа

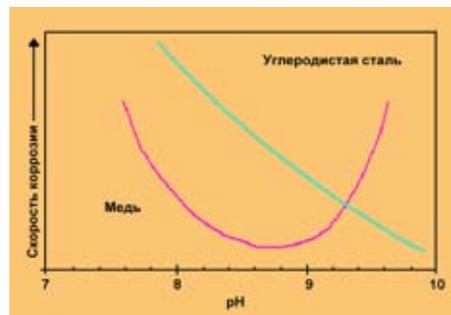
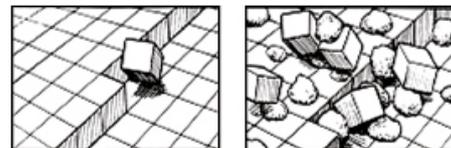


График зависимости показателя коррозии от водородного показателя



Влияние пороговых (следов) концентраций ингибиторов отложений на модификацию кристаллов



Типичные формы кристаллов в отложениях

Типичные формы кристаллов под воздействием химических веществ

На основании вышесказанного можно сделать вывод о том, что очень важной является химическая подготовка подпиточной воды и обработка воды в системе, позволяющая поддерживать условия, исключающие возникновение и развитие коррозии, и таким образом гарантирующая долгий срок службы системы.

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

Реагентная водоподготовка

Заменой метода Na-катионирования (объекты с температурой нагрева воды до 115-130°C) является метод реагентной водоподготовки, который отличается тем, что с помощью специально подобранных реагентов накипеобразующие элементы не удаляются из воды, а нивелируются их накипеобразующие свойства. Вместо замещения накипеобразующих катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} на катионы Na^+ в воду дозируется небольшое количество ингибитора солеотложений, который препятствует образованию при нагревании воды карбонатам кальция и магния высаживаться на теплопередающих поверхностях в виде накипи. При этом жесткость сетевой воды остается равной жесткости подпиточной воды, а сам этот метод еще называют стабилизационной обработкой воды, а реагенты — стабилизаторами жесткости. Таким образом, метод реагентной водоподготовки является активным в отношении накипи и накипеобразующих элементов и устраняет многие недостатки метода Na-катионирования:

- оборудование занимает мало места и оно дешевле;
- полностью отсутствуют собственные сточные воды;
- расходуется реагентов в десятки и сотни раз меньше, чем соли.

Особенности реагентной водоподготовки

Однако, как и метод Na-катионирования, метод реагентной водоподготовки также требует правильного применения. Важен корректный подбор используемого реагента или комплекса реагентов в зависимости от состава воды и ее максимальной температуры нагрева, наличия старых отложений в системе, а также точное и надежное дозирование реагентов пропорционально расходу подпиточной воды.

Особенно важен начальный этап применения реагентной водоподготовки на объекте, т.к. в большинстве случаев приходится работать с системами теплоснабжения, уже имеющими отложения солей и оксидов железа.

Одной из распространенных ошибок первоначального периода внедрения реагентной водоподготовки является дозирование реагента в сетевую воду до получения в короткий срок в сетевой воде заданной концентрации реагента. А т.к. подавляющее большинство объектов, даже оборудованные новыми котлами, имеют старые загрязненные сети, то первые порции реагента, в основном, расходуются на старые отложения, и анализы сетевой воды показывают низкое содержание реагента. Приходится вводить все новые порции реагента (намного больше, чем расчетная концентрация реагента в контуре теплоснабжения). К тому времени, когда его содержание в сетевой воде приближается к заданному значению, значительная часть старых отложений оказывается снятой с внутренней поверхности труб

теплосети. Фактически происходит интенсивная отмывка старых отложений, часть из которых оседает в котлах и теплообменном оборудовании. Особенно это свойственно широко применяемой до сих пор ОЭДФ, которая при большой дозировке интенсивно отмывает отложения, но из-за невысокой температурной устойчивости при рабочих температурах часто не удерживает снятые отложения в дисперсном состоянии и допускает занос отдельных частей котла (особенно в жаротрубных котлах, характеризующихся наличием зон локального перегрева и низкой скоростью протока воды). Поэтому очень важно соблюдать технологию и дозы вводимых реагентов.

Для жаротрубных котлов ООО «КФ Центр» предлагает ряд специальных реагентов компании «Nalco», применяемых совместно с системами водоподготовки, а также относительно недорогие и надежные системы автоматического дозирования.



Комплексы дозирования реагентов для обработки подпиточной и питательной воды паровых котлов

ПРИМЕРЫ ИЗ ПРАКТИКИ

Промышленность:	Паровое отопление
Место образца:	Трубопровод возврата конденсата
Срок службы, годы:	9
Программа водоочистки:	Нейтрализующий амин
Характеристика трубы:	Наружный диаметр 1,25 дюйма (32 мм)

На фото справа приведен пример периодически возникавшей проблемы в одной из зон конденсатной системы в котле, который находился в эксплуатации 8-10 часов в сутки. Красноватый цвет оксидов железа и бугорки, покрывающие раковины, указывают на кислородную коррозию.

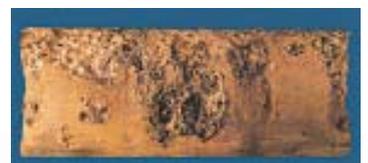
Конденсатная система во время работы котла находится под давлением, и вода в ней имеет температуру 104°C (220°F). Кислород в этих условиях мог присутствовать в системе, хотя более вероятно, что источником кислорода стал воздух, засасываемый в линию при охлаждении системы в период простоя. Обработка с помощью создающего пленку амина вместо простого нейтрализующего амина, будет успешной в решении проблемы коррозии данного типа.

Внутренняя поверхность конденсатной линии



Промышленность:	Паровое отопление
Место образца:	Жаротрубный котел
Срок службы, годы:	4
Программа водоочистки:	Полимер и сульфат натрия
Характеристика трубы:	Наружный диаметр 2 дюйма (51 мм)

Кислородная точечная коррозия на наружной поверхности жаровой трубы



На рисунке показана наружная поверхность котла с жаровыми трубами, которые подверглись кислородной коррозии. В подаче поглотителя кислорода происходили перерывы, продолжавшиеся до недели. Возможно, что точечная коррозия началась и прогрессировала именно во время этих перерывов. Отложения, которые также могли бы послужить инициаторами точечной коррозии (коррозии под действием отложений), на трубе отсутствовали.

ПРОЕКТЫ И РЕШЕНИЯ

ЛЫТКАРИНСКИЙ ЗАВОД ОПТИЧЕСКОГО СТЕКЛА

Лыткаринский завод оптического стекла является уникальным многопрофильным предприятием. Завод производит оптические материалы и волоконно-оптические элементы, заготовки и готовые оптические изделия, включая объективы и зеркала наземного и космического базирования, оптико-волоконные приборы различного назначения.

Высокое качество выпускаемой продукции обеспечивается за счет внедрения передовых технологий, применения высокочистых сырьевых материалов и нормирования допусков на основные параметры оптического стекла.

По запросу завода специалисты «КФ Центр» разработали и внедрили на предприятии комплекс оборудования для водоподготовки (первая очередь). Комплекс установлен на производство по изготовлению крупногабаритных линзовых объективов со световым диаметром до 700 мм и крупногабаритных зеркал диаметром до 4 м для специальной аппаратуры наблюдения и астрономии.

В составе комплекса для обессоливания воды:

- фильтр мешочного типа серии РВР для очистки воды от механических взвесей и примесей;
- система для умягчения воды серии КWS;
- система для обессоливания воды методом обратного осмоса серии КRОS.



В составе оборудования второй очереди на предприятии установлены:

- механический фильтр серии РВН (предварительная фильтрация) для удаления из воды крупных взвешенных частиц. Уровень фильтрации 50 мкм;
- система для обезжелезивания и деманганации воды серии КВWФ;
- система для умягчения серии КWS;
- система обратного осмоса серии КRОS предназначена для снижения содержания обрабатываемой воды, а именно содержания солей кальция и магния, общего содержания.

Блок водоподготовительного оборудования комплектовался узлами, которые в комплексе обеспечивают Заказчику требуемое качество воды на выходе.

КОТЕЛЬНАЯ ГОТОВА К ОТОПИТЕЛЬНОМУ СЕЗОНУ

Проведены работы по комплексной защите котлов от коррозии и отложений в котельной (г. Москва)

Котельная оснащена несколькими водогрейными жаротрубными котлами с двухконтурной схемой отопления. После предварительного умягчения подпиточной воды жесткость составила 0,015 мг-экв/л, железо – 0,03 мг/л, рН= 7,6. Несмотря на предварительную обработку воды, в котловом контуре наблюдалось высокое содержание железа (2,5 мг/л) и отложения со стороны котлового контура на теплообменном оборудовании, приводящие к «забиванию» протоков теплообменного оборудования.

В соответствии с техническим заданием специалисты компании «КФ Центр» подготовили проект, выбрали оборудование и технологию обработки воды. Для защиты котлового оборудования от процессов коррозии и отложений была разработана программа обработки котловой воды реагентом Налко. С его помощью производится пассивация

внутренних поверхностей котлового оборудования и повышается показатель рН до нормативов по паспорту безопасности 10-574-03.

Первоначально была проведена отмывка котлового контура системы отопления от продуктов коррозии. После окончания отмывки котловой контур был заполнен водой с реагентом, защищающим металл котлового контура от коррозии (в том числе от кавитационной коррозии), шлама и отложений. Установленное дозирующее оборудование позволило бесперебойно дозировать необходимый реагент в систему.

В результате внедрения данной технологии улучшилось качество котловой воды, повысилась теплопередача котельного оборудования, и, как следствие, была обеспечена эффективная и бесперебойная работа котельной.

Отложения на теплообменнике котлового контура



Котельная

