

ЭКСПЕРТ ВОДОПОДГОТОВКИ



Технологии Оборудование Услуги

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ
БЮЛЛЕТЕНЬ
№ 2, 2019 г.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ

♦ Химводоподготовка для систем отопления и горячего водоснабжения.....	стр.1-3
♦ Техника и технологии. Умягчение воды.....	стр. 4

ХИМВОДОПОДГОТОВКА

Применение первичной водоподготовки в комплексе с химической программой обработки воды позволяет поддерживать оптимальный водно-химический режим работы оборудования, минимизировать эксплуатационные затраты на профилактику и ремонт.

ХИМВОДОПОДГОТОВКА ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Постоянно изучая статистику запросов от наших Заказчиков, можем с уверенностью сказать, что наибольшее количество полученных вопросов - это вопросы о химводоподготовке для систем отопления и горячего водоснабжения. В связи с этим предлагаем Вашему вниманию материалы о первичной водоподготовке в комплексе с химической программой обработки воды.

Качество воды - причина многих серьезных проблем, возникающих в сетях тепло и водоснабжения. Самыми распространенными из них являются загрязнения, коррозия, накипь и отложения. 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.

Правильный выбор химводоподготовки помогает избежать этих проблем уже на стадии проектирования и конструирования новых систем тепло и водоснабжения и предотвратить их развитие в существующих системах.

Главными факторами, обуславливающими загрязнение систем, являются:

- качество воды,
- температура воды,
- скорость потока воды,
- коррозионность,
- свищи, неплотности.



ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

ХИМВОДОПОДГОТОВКА ДЛЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Химводоподготовка для систем отопления и горячего водоснабжения включает в себя следующие этапы:

Предварительная обработка

Механическая фильтрация и удаление железа из подпиточной воды. Грязь, песок и железо, попадающие в систему с подпиточной водой приводят к возникновению отложений в трубах, радиаторах и теплообменниках, в местах с низкой скоростью циркуляции воды; к повреждению и выходу из строя насосов, клапанов и задвижек, а также к развитию скрытой (под отложениями) коррозии, которая приводит к постепенному разрушению системы.

Умягчение или деминерализация подпиточной воды отопительных систем и водогрейных котлов. Высокая жесткость подпиточной воды приводит к образованию накипи в котлах, на трубах и теплообменниках, а также к образованию шлама и коррозии. Эти факторы значительно снижают эффективность работы системы. Слой накипи толщиной всего лишь 1 мм увеличивает энергопотребление более чем на 10%.

Химическая обработка

Правильный выбор программы химической обработки воды позволяет предотвратить и остановить коррозию и образование накипи и отложений в системе.

Естественная защита от коррозии. 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 металла рекомендуется, чтобы рН воды в системе был в пределах 8,5-9,5. 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. На основании вышесказанного можно сделать вывод о том, что очень важной является химическая обработка воды в системе, позволяющая поддерживать условия, исключающие возникновение и развитие коррозии, и таким образом гарантирующая долгий срок службы системы.

Контроль рН

Химическая обработка воды в системе должна выполняться таким образом, чтобы поддерживать оптимальный уровень рН. Для контроля рН в сетевую воду добавляются различные реагенты. Для повышения рН может быть использован гидроксид натрия. Другой вариант – тринатрийфосфат, однако это не лучший выбор, т.к. в случае попадания в систему неумягченной воды происходит образование фосфатных отложений (фосфатного шлама), которые трудно поддаются удалению из системы.

При выборе оптимального уровня рН следует учитывать, что муниципальная система теплоснабжения состоит из множества различных материалов: сталь, медь, латунь, нержавеющая сталь и пластик. Иными словами значение рН должно быть таким, чтобы обеспечить условия отсутствия коррозии материалов, составляющих систему.

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ. УМЯГЧЕНИЕ ВОДЫ

На практике в этих целях мы используем дозирующие комплексы с автоматическим контролем уровня pH, позволяющие постоянно контролировать и поддерживать оптимальное значение pH воды в системе.

Нейтрализация кислорода

Кислород является жизненно важным фактором для возникновения коррозии, 70% всех видов коррозии в системах тепло и водоснабжения возникают по причине присутствия кислорода. Риск попадания кислорода в систему очень велик. Он попадает в систему с подпиточной водой, через неплотности в насосах, клапанах и расширительных емкостях. Для нейтрализации кислорода применяется его химическое связывание при помощи различных химических реагентов. Существует множество реагентов, которые могут быть использованы для нейтрализации кислорода. В течение многих лет лучшим из них считался гидразин. Однако гидразин токсичен и является канцерогеном, в связи с этим он был запрещен для использования во многих странах. Другой вариант – сульфит натрия, но он служит питательным веществом для сульфатопоглощающих бактерий и таким образом способствует их размножению в системе. В настоящее время самым эффективным средством борьбы с кислородом признаны органические нейтрализаторы кислорода.

Для решения проблем коррозии и нейтрализации кислорода «КФ Центр» применяет современные высокоэффективные реагенты Налко, входящие в состав комплексных программ химической обработки воды. Экономичными и высокоэффективными средствами нейтрализации кислорода и борьбы с коррозией являются реагенты BT-15 и BT-21.

BT-15 является органическим восстановителем и предназначен для связывания кислорода и активной пассивации металлических поверхностей в котлах и системах теплоснабжения.

BT-21 содержит жидкий органический пассиватор металла и нейтрализатор кислорода ELIMIN-OX. Данный продукт является безопасной и более эффективной альтернативой гидразину, в отличие от гидразина он не является токсичным и канцерогенным, прост и безопасен в обращении.

Применение данных продуктов наиболее эффективно для замкнутых систем с умягченной водой. В системах с большими объемами подпитки и там, где нет специальной деаэрации воды, в контурах, где ввиду негерметичности возможны подсосы воздуха, нейтрализация кислорода становится экономически нецелесообразной из-за большого расхода реагентов. В таких случаях продукты «CL-50» и «SILAZUR 100» представляют собой наиболее экономичные и эффективные решения по обработке воды с целью предотвращения коррозии и отложений в системах питьевого холодного и горячего водоснабжения, отопления.

Реагенты CL-50 и SILAZUR 100 являются продуктами пищевого класса, имеющими сертификат FDA, а также сертифицированы в России. Добавление этих реагентов не изменяет органолептических свойств воды, что делает их незаменимыми для обработки воды систем горячего и холодного водоснабжения.

Для химической обработки воды применяется современное дозирующее оборудование, обеспечивающее бесперебойное дозирование продуктов пропорционально расходу воды.



Благодаря многолетней практике, специалисты «КФ Центр» обладают большим опытом применения технологий и оборудования, что позволяет безошибочно находить наиболее оптимальное решение задач химводоподготовки.

Описанные в настоящем материале методы обработки воды представляют собой современный подход к решению задач в сетях тепло- и водоснабжения, в основу которого положен многолетний мировой опыт в области теплоэнергетики и водоснабжения.

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ. УМЯГЧЕНИЕ ВОДЫ

ИОНООБМЕННЫЕ ФИЛЬТРЫ

Предлагаем вниманию читателей продолжение публикаций на тему «Техника и технологии». Технология умягчения воды - один из необходимых методов обработки воды на различных производствах. Продолжение (см. начало в № 1, 2019 г).



Жесткость воды

Жесткость умягченной воды будет определяться остаточной жесткостью (минимальным проскоком), характерным для выбранного катионита (базовый проскок катионита), до момента совмещения нижней границы рабочей зоны с нижней границей катионита (линия а-а). В момент совмещения проскок катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} достигает заданного порогового проскока жесткости (точка В на кривой умягчения АВС, рис. 1) и растет пока не станет равным жесткости входной воды ТН₀ (точка С на кривой АВС). Площадь АВСЕ эквивалентна рабочей емкости катионита фильтра. Площадь треугольника ВСD характеризует неиспользованную (остаточную) емкость катионита фильтра.

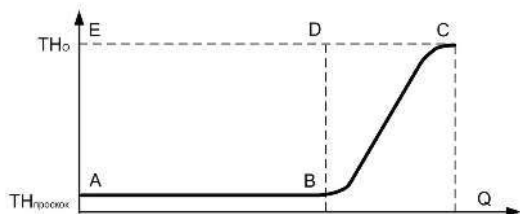


Рис. 1. Изменение проскока жесткости в процессе умягчения воды на катионитном фильтре

Если в начальной фазе работы загрузка катионита частично содержала катионы жесткости (недостаточная регенерация), то начальные порции умягченной воды будут содержать некоторый начальный проскок жесткости, который затем будет уменьшаться (см. зависимость проскока жесткости от времени работы фильтра на рис. 2).

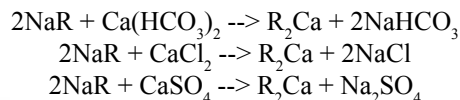
При этом надо отметить, что чем выше уровень регенерации катионита (больше расход регенеранта на единицу объема катионита), тем лучше качество умягченной воды в процессе фильтроцикла.



Рис. 2. Изменение проскока жесткости в процессе умягчения воды на катионитном фильтре для разных уровней регенерации смолы

Для умягчения воды используют два метода катионирования, а именно: Na-катионирование и H-катионирование.

Метод Na-катионирования основан на пропускании воды через катионит в Na-форме, которая получается за счет предварительной обработки катионита раствором поваренной соли NaCl. В процессе фильтрации катионы кальция и магния обмениваются на катионы натрия Na^+ , находящиеся в диффузионном слое катионита. Если вода, например, содержит соли бикарбонатов, хлоридов и сульфатов кальция, то при Na-катионировании протекают следующие ионообменные реакции:



Аналогичные реакции будут протекать относительно магния. Из воды катионитом будут извлекаться ионы кальция и магния (они сорбируются катионитом, а затем удаляются при регенерации катионита), а в выходную воду будут поступать соли натрия. При этом анионный состав воды не изменится. Одноступенчатым Na-катионированием с прямоточной регенерацией на смолах компании «ROHM and HAAS» можно получить умягченную воду с остаточной жесткостью от 0,02 до 0,06 мг-экв/л, а с противоточной регенерацией - с остаточной жесткостью от 0,007 до 0,014 мг-экв/л (качество воды зависит от параметров режимов фильтрации и регенерации смолы). При высокой температуре воды (свыше 150°C) бикарбонат натрия NaHCO_3 распадается на едкий натр NaOH и двуокись углерода CO_2 , которые являются коррозионными агентами, поэтому Na-катионитная обработка воды имеет ограниченное применение в системах теплоснабжения.

Метод H-катионирования основан на пропускании воды через катионит в H-форме, которая получается за счет предварительной обработки катионита раствором серной H_2SO_4 или соляной кислоты HCl. В процессе фильтрации катионы кальция и магния обмениваются на катионы водорода H^+ , находящиеся в диффузионном слое катионита.

Продолжение публикаций о технологиях водоподготовки читайте в нашем следующем номере