

Раздел 3. Перспективные балансы теплоносителя

В поселке Вадино запроектирована и действует закрытая система теплоснабжения, в которой не предусматривается использование сетевой воды потребителями для нужд горячего водоснабжения путем ее санкционированного отбора из тепловой сети. В системе теплоснабжения возможна утечка сетевой воды из тепловых сетей, в системах теплоснабжения, через неплотности соединений и уплотнений трубопроводной арматуры, насосов. Потери компенсируются на котельных подпиточной водой, которая идет на восполнение утечек теплоносителя. В качестве исходной воды для подпитки теплосети в поселке используется вода из городского водопровода. Перед добавлением воды в тепловую сеть исходная вода должна пройти через систему ХВО.

В соответствии со СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» (пункт 6.17) аварийная подпитка в количестве 2% от объема воды в тепловых сетях и присоединенных к ним систем теплоснабжения осуществляется химически не обработанной и недеаэрированной водой.

В настоящий момент на котельной ФБУ ИК-2 УФСИН России по Смоленской области п. Вадино установлено натрий-катионирование.

Расход соли и катионита

Расход соли, т	6,000
Расход катионита (сульфоуголь), т	0

Расход воды, м³

Расход воды на охлаждение дымососов и вентиляторов	0,00
Расход воды на прочие нужды	0,00
Расход воды на нужды водоподготовки	11462
ВСЕГО	11462

На основании принятых в Схеме объемов перспективного потребления тепловой мощности и перспективного баланса тепла на котельной (остаются без изменения), в соответствии с требованиями СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети» перспективная подпитка тепловых сетей в номинальном и аварийном режимах, а также требуемая производительность ХВО на котельной также остается без изменений.

Результатом использования в котловой системе воды низкого качества (нестабильной, химически агрессивной) являются коррозионные и накипеобразовательные процессы. Эксплуатация котловых систем при использовании такой воды опасна с точки зрения техногенных рисков и экономически нецелесообразна. Гарантия производителей котельного оборудования не распространяется на случаи, связанные с использованием в котлах неочищенной и неправильно подготовленной воды.

Для современных котельных величина расхода воды на подпитку обычно не превышает 1,5 м³/час.

Качество котловой питательной и подпиточной воды для реконструируемых котельных должно быть регламентировано соответствующими документами или требованиями фирм-производителей котлов.

- Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов. ГОСТ 20995-75. Котлы паровые стационарные с давлением до 3,9 МПа. Показатели качества питательной воды и пара.
- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ. РД 34.501-95.
- Нормы качества сетевой и подпиточной воды водогрейных котлов, организация водно-химического режима и химического контроля. РД 24.031.120-92.
- Правила устройства и безопасной эксплуатации электрических котлов и электрокотельных. ПБ 10-575-03 и др

Оборудование химводоподготовки должно обеспечивать непрерывную подпитку водогрейного контура, а рабочий расход подготовленной воды может изменяться в широком диапазоне и определяется для каждой котельной индивидуально. В основном схема подготовки воды состоит из нескольких этапов: механической фильтрации, умягчения, или комплексной очистки на 1-ой ступени, и умягчения на 2-ой ступени, завершающихся корректировкой pH и деаэрацией.

Химическая водоочистка для водогрейных котлов

Системы с водогрейным котлом относятся к системам закрытого типа. В таких системах не допускается изменение состава воды.

Закрытая система пополняется химически очищенной водой один раз, не требуя постоянной подпитки. Неправильное обслуживание и протечки в трубопроводах являются причиной потери воды. При правильной эксплуатации водогрейные контуры следует пополнять химочищенной водой непосредственно перед началом отопительного сезона, раз в год. Система химводоочистки в бытовом водогрейном котле предусматривает использование холодного и горячего водоснабжения.

Обязательным требованием к воде во всех типах котлов является отсутствие взвешенных примесей и окраски. Для отопительных установок с установленными рабочими температурами до 100°C большинство производителей используют упрощённые требования к качеству воды, ограничивающие только уровень общей жёсткости.

Для отопительных установок с допустимой температурой нагрева более 100°C рекомендуется использование умягчённой или деминерализованной воды.

Очистка воды от взвешенных примесей осуществляется в механических фильтрах картриджного или сетчатого типа. Выбирая механический фильтр, необходимо соблюдать условие – рейтинг фильтрации не выше 100 мкм, в ином случае увеличивается вероятность попадания примесей в питательную воду или систему химводоочистки. Цена механических сетчатых фильтров изначально выше картриджных, однако эксплуатация этих фильтров дешевле, также допускается

работа в автоматическом режиме.

Для коррекции жёсткости воды используют системы умягчения, основанные на применении сильнокислотных катионитов в натриевой форме. Материалы способствуют поглощению катионов кальция и магния, обуславливающие показатели жёсткости воды, взамен образуется эквивалентное количество ионов натрия, которые препятствуют образованию нерастворимых соединений.

Для водогрейных котлов мощностью 500–1000 кВт обычно применяют реагенты внутрикотловой обработки воды. Подобный подход предполагает наличие нескольких дозирочных станций для тщательного приготовления растворов и постоянного контроля за концентрацией дозируемых веществ в котловой воде. В основе современной внутрикотловой обработки воды заключается применение комплексных реагентов, которые способствуют защите котловой системы и дозируются в сравнительно небольших количествах. При этом контроль дозровок заключается только в измерении показателей рН котловой воды.

В случае промышленных водогрейных котлов допускается применение как физических методов деаэрации и корректировки рН (вакуумные деаэраторы), так и химических (дозирование реагентов).

Т.о. на вновь проектируемых котельных предлагается:

1). Установка автоматизированной системы умягчения воды

Работа системы умягчения полностью автоматизирована и исключает постоянное присутствие обслуживающего персонала.

Автоматический смягчитель воды представляет собой пластиковый корпус с управляющим блоком и баком для приготовления и хранения регенерирующего раствора. Жесткая вода, поступающая в фильтр, проходит через слой засыпки из высококачественной ионообменной смолы. При этом происходит изменение химического состава растворенных солей за счет замены ионов кальция и магния на ионы натрия, которыми насыщена смола. В момент, когда поглощающая способность смолы снижается до определенного уровня, блок управления

автоматически начинает цикл регенерации.

Периодичность регенерации определяется количеством воды, которое может пройти через умягчитель до его полного истощения, и рассчитывается с учетом множества факторов, таких как параметры смолы, качество воды, величины ее расхода и т.д. Сигнал на начало регенерации в управляющий блок подается специальным расходомером. Непосредственно восстановление свойств ионообменной смолы осуществляется при подаче в фильтр водного раствора высокоочищенной поваренной соли (NaCl) за счет обратного замещения накопленных в смоле ионов кальция и магния на ионы натрия. Затем все загрязнения вымываются из фильтра в дренаж.

В зависимости от размеров умягчителя цикл регенерации/промывки может продолжаться до 2-3 часов. Во время регенерации разбор воды производить не рекомендуется, так как на выход будет поступать неумягченная вода. Именно по этой причине большинство одиночных систем (состоящих из одного фильтра с одним блоком управления) запрограммированы таким образом, чтобы регенерация производилась только в ночное время.

Однако существует множество применений, где критичным фактором является непрерывность процесса разбора воды. Поэтому в зависимости от величины расхода, которую необходимо обеспечить, и режима эксплуатации умягчительной установки применяют несколько схем построения системы.

Современные синтетические смолы чрезвычайно надежны и долговечны, позволяют работать на высоких скоростях потоков, благодаря чему находят применение в системах с высокой производительностью. Срок службы смолы может достигать 6 — 8 лет в зависимости от качества исходной воды (и, как следствие, от количества фильтро-циклов).

2) Установка комплексонатного дозирования

Введение в воду комплексонов (дозирование комплексонов) способствует снижению скорости коррозии металлических труб и поверхностей, контактирующих

с водой. Комплексоны способны физико-химически адсорбироваться на поверхности металла с образованием поверхностных адсорбционных комплексов, а также физически сорбироваться, встраиваясь в двойной электрический слой. Дозирование комплексонов является во многих случаях наиболее экономически оправданной технологией обработки воды с целью снижения скорости коррозии металлов. Дозатор комплексонов может быть как электронным (насос-дозатор), так и механическим, работающим от протока обрабатываемой воды.

Кроме того комплексонная обработка может применяться и для подпитки тепловой сети (в случае отсутствия несанкционированного разбора).

Комплексоны - реагенты. Разрушение минеральных отложений.

При дозировании комплексонов в незначительных дозах в жёсткую воду или в водопроводную магистраль с уже сформировавшимися минеральными отложениями наблюдается постепенное разрушение отложений накипи, минеральных солей и продуктов коррозии. Это объясняется не химическими процессами комплексообразования, а перестройкой кристаллической решётки карбоната кальция из тригональной (кальцит) в ромбическую (арагонит), а также эффектом Ребиндера - расклинивающим действием молекул, адсорбированных в микро- и мезопорах отложений. Вследствие этих процессов отложения накипи и продуктов коррозии в присутствии комплексонов постепенно разрушаются и переходят в коллоидный раствор или взвесь, легко удаляемую циркулирующей водой.

3). Установка ультразвуковой установки типа волна до теплообменника, разграничивающего контура котельной и тепловой сети. Внедрение данной технологии позволит обеспечить безнакипной режим работы систем теплообменных аппаратов, что в свою очередь существенно повысит уровень теплоотдачи, повысит срок службы оборудования, снизит дополнительные потери электроэнергии на насосном оборудовании, связанные с повышенным гидросопротивлением засоренных труб, обеспечит экономию топлива и снизит объем затрат на капитальный ремонт оборудования.