

ДЕАЭРАЦИЯ ВОДЫ В КОТЕЛЬНЫХ БЕЗ ПОДВОДА ПАРА

Н.Н. Громов, главный инженер АП «Теплосеть» Красногорского района

В последнее время большое количество паровых котлов (ДКВр, ДЕ, Е и т.д.) переводится в водогрейный режим, при этом деаэраторы котельных остаются без пара. Эффективный метод, разработанный и апробированный в течение 10 лет в АП «Теплосеть» Красногорского района, позволяет без переделок деаэратора дегазировать воду без подвода пара и без недостатков вакуумной деаэрации.

Термическая деаэрация

В воде всегда содержатся растворенные агрессивные газы, прежде всего кислород и углекислота, которые вызывают коррозию оборудования и трубопроводов. Коррозионно-активные газы попадают в исходную воду в результате контакта с атмосферой и других процессов, например, ионном обмене. Основное коррозионное воздействие на металл оказывает кислород. Углекислота ускоряет действие кислорода, а также обладает самостоятельными коррозионными свойствами.

Для защиты от газовой коррозии применяется деаэрация (дегазация) воды. Наибольшее распространение нашла термическая деаэрация. При нагреве воды при постоянном давлении растворенные в ней газы постепенно выделяются. Когда температура повышается до температуры насыщения (кипения), концентрация газов снижается до нуля. Вода освобождается от газов.

Недогрев воды до температуры насыщения, соответствующей данному давлению, увеличивает остаточное содержание в ней газов. Влияние этого параметра весьма существенно. Недогрев воды даже на 1 °С не позволит достичь требований «Правил ...» для питательной воды паровых и водогрейных котлов.

Концентрация растворенных в воде газов очень мала (порядка мг/кг), поэтому недостаточно выделять их из воды, а важно еще удалить их из деаэратора. Для этого приходится подавать в деаэратор избыточный пар или выпар, сверх количества, необходимого для нагрева воды до кипения. При общем расходе пара 15-20 кг/т обрабатываемой воды, выпар составляет 2-3 кг/т. Снижение выпара может существенно ухудшить качество деаэрированной воды. Кроме того, бак деаэратора должен иметь значительный объем, обеспечивающий пребывание в нем воды не менее 20 ... 30 минут. Длительное время необходимо не только для удаления газов, но и для разложения карбонатов.

Деаэраторы атмосферного типа с подводом пара

Для деаэрации воды в котельных с паровыми котлами применяются в основном термические двухступенчатые деаэраторы атмосферного типа (ДСА), работающие при давлении 0,12 МПа и температуре 104 °С. Такой деаэратор состоит из деаэрационной головки, имеющей две или более перфорированные тарелки, или другие специальные устройства, благодаря которым исходная вода, разбиваясь на капли и струи, падает в аккумуляторный бак, встречая на своем пути движущийся противотоком пар. В колонке происходит нагрев воды и первая стадия ее деаэрации. Такие деаэраторы требуют установки паровых котлов, которые усложняют тепловую схему водогрейной котельной и схему химводоподготовки.

Вакуумная деаэрация

В котельных с водогрейными котлами, как правило, применяются вакуумные деаэраторы, которые работают при температурах воды от 40 до 90 °С.

Вакуумные деаэраторы имеют множество существенных недостатков: большая металлоемкость, большое количество дополнительного вспомогательного оборудования (вакуумные насосы или эжекторы, баки, насосы), необходимость расположения на значительной высоте для обеспечения работоспособности подпиточных насосов. Главным же недостатком является наличие существенного количества оборудования и трубопроводов, находящихся под разрежением. В результате через уплотнения валов насосов и арматуры, неплотности во фланцевых соединениях и сварных стыках в воду поступает воздух. При этом эффект деаэрации полностью пропадает и даже возможен рост концентрации кислорода в подпиточной воде по сравнению с исходной.

Атмосферная деаэрация без подвода пара

В последнее время большое количество паровых котлов переводится в водогрейный режим. Эффективный способ деаэрации в котельных с такими котлами разработан и прошел длительную проверку в АП «Теплосеть» Красногорского района.

Вода после натрий-катионитной установки подогревается до 106-110 °С и впрыскивается в головку атмосферного деаэратора, где капли воды за счет снижения давления вскипают. При кипении из воды вместе с паром удаляются и коррозионно-агрессивные газы, причем более активно, чем в деаэраторах с подводом пара. Схема реализована на оборудовании, которое эксплуатировалось в паровой котельной с тремя котлами ДКВр 10/13, при переводе в водогрейный режим с параметрами теплоносителя 115/70 °С. При этом деаэратор типа ДСА не требует доработок. Для нагрева подпиточной воды использованы

паровые сетевые подогреватели, доработанные для работы на греющей воде с температурой 110-113 °С, а не на паре. На технические решения, примененные в котельных Красногорского района, получен патент РФ.

Данная схема исключает недостатки вакуумной деаэрации и деаэрации с подводом пара. Достоинством новой схемы деаэрации является ее простота и надежность, позволяющая ей устойчиво работать в любой водогрейной котельной.

Кроме того

При переводе в водогрейный режим котлов ДКВр 10/13 с параметрами теплоносителя 115/70 °С по схеме ЦКТИ мы столкнулись с уменьшением теплопроизводительности котлоагрегата (она не уменьшается при графике 150/70). Такое уменьшение было недопустимо по нагрузке на теплосеть, поэтому нами были разработаны и внедрены изменения в схему ЦКТИ. Конструктивно изменения не значительны, но позволили улучшить циркуляцию в задних экранах и увеличить теплопроизводительность котла до требуемой. Схема движения воды в контуре котла запатентована. Котлы эксплуатируются уже 10 лет без нареканий.