(cc) BY

Рощин Николай Николаевич
магистрант
Кальницкий Петр Владимирович
магистрант
Нифонтова Людмила Сергеевна
магистрант
ФГБОУ ВО «Омский государственный
технический университет»
г. Омск, Омская область

НЕДОСТАТКИ И ПРОБЛЕМЫ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ВОДНО-ХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА СОВРЕМЕННЫХ ТЭЦ

Аннотация: *в статье представлен анализ основных проблем водно-химического режима большинства отечественных ТЭЦ. Рассмотрены факторы, обуславливающие внутрикотловую коррозию. Приведено обобщенное описание организации водно-химического режима на большинстве ТЭЦ в РФ. В работе перечислены мероприятия по предупреждению коррозии.*

Ключевые слова: *ТЭЦ, водно-химический режим, коррозия металла, котлы.*

В течение многих лет борьба с накипеобразованием и внутренней коррозией паровых котлов сводилась главным образом к улучшению качества питательной воды. Опыт эксплуатации современных барабанных котлов с форсированной теплопередачей показал недостаточность такого подхода. В зонах высоких тепловых нагрузок нередко обнаруживается интенсивная внутренняя коррозия парогенерирующих труб котлов даже при соответствии качества питательной и котловой воды действующим нормам. Установлено ускоренное образование в таких зонах железоокисных, железофосфатных, медистых и других отложений.

Согласно современным представлениям внутрикотловая коррозия обусловлена рядом взаимосвязанных факторов. К важнейшим из них относятся физико-химические гидродинамические характеристики рабочей среды, тепловая

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

нагрузка, конструктивные факторы, качество металла. Центральная задача в предупреждении коррозии – создание на всей внутрикотловой поверхности качественных защитных пленок и поддержание их в неповрежденном состоянии, как в процессе эксплуатации, так и при простоях котлов. В решении этой задачи важная роль отводится вопросу рационализации режимов коррекционной водообработки. Поэтому кроме фосфатов на ряде ТЭС для внутри котловой коррекционной обработки находят применение нелетучие щелочи, комплексоны, полимеры. На некоторых ТЭС с теплонапряженными котлами проведены работы по оптимизации топочных режимов, снижению максимума и повышению равномерности распределения тепловых нагрузок в топочной камере.

Вместе с тем масштабы и уровень борьбы с коррозией барабанных котлов недостаточны. Проблема является комплексной, и ее решение требует совместных усилий специалистов по коррозии, химиков-водников, котельщиков, металловедов.

С ростом параметров, внедрением обессоливания добавочной воды котлов основными накипеобразующими соединениями в парогенерирующей системе стали окислы железа, медь, цинк, алюминий, кремний. Под такими отложениями металл труб может подвергаться интенсивной электрохимической, а также химической коррозии.

Современные барабанные котлы высокого давления со значительными тепловыми нагрузками оказались подверженными коррозионным поражениям при практически незначительных отложениях либо даже при их отсутствии.

Коррозия экранных труб под действием котловой воды обычно протекает в зоне максимальных местных тепловых потоков и преимущественно с огневой поверхности трубы.

При анализе повреждений экранных труб необходимо учитывать продолжительность работы котлов, баланс топлива, топочный режим и его влияние на температурный режим экранов, внутритрубные образования и динамику их роста и

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

влияние на температуры наружной стенки экранных труб, водно-химические режимы внутри котловой обработки, периодичность проведения кислотных очисток.

Способ организации водно-химического режима на большинстве ТЭЦ России примерно одинаковый. Коррекционная обработка питательной воды проводится растворами аммиака и гидразин – гидрата. Коррекционная обработка котловой воды проводится раствором тринатрийфосфата с добавлением небольших количеств едкого натра.

Гидразинная обработка питательной воды в сочетании с термической деаэрацией является радикальной мерой предупреждения кислородной коррозии металла питательного тракта, снижения содержания продуктов коррозии в питательной воде.

Коррекционная обработка теплоносителя гидразином устраняет (или ослабляет): кислородную коррозию металла котлов и оборудования конденсатно-питательного тракта во время работы и простоя; нитритную коррозию поверхностей нагрева котлов; коррозию латунных и медных теплопередающих поверхностей; подшламовую и пароводяную коррозию металла элементов котла, подвергающихся высоким тепловым нагрузкам.

Фосфатирование котловой воды преследует две цели: предупреждение кальциевого накипеобразования и защиту металла от щелочной и кислотной коррозии [2]. Для выполнения первой цели в котловой воде концентрация фосфатов поддерживается в пределах: по чистому отсеку – 0,5–2 мг/дм^3, по солевому до 12 мг/дм^3 [1]. Роль фосфатирования заключается в связывании кальция с образованием неприкипающего шлама, удаляемого периодической продувкой.

Предупреждение коррозии достигается поддержанием достаточно высокого значения pH котловой воды, до 10,5 по солевому отсеку.

Периодические продувки котлов выполняются по установленному графику.

Остановка насоса дозировки фосфата производится согласно инструкции завода изготовителя за 15 минут до отключения котлоагрегата от главного паропровода.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Вводно-химический режим поддерживается в соответствии с нормами ПТЭ.

Однако имеется ряд моментов, на которые нельзя не обратить внимание. Так, например, в ряде случаев имеет место несоответствие содержания фосфатов в котловой воде и соотношения щелочности: при значительно высоком содержании фосфатов может наблюдаться низкое значение гидратной щелочности. При этом увеличение дозировки тринатрийфосфата не всегда приводит к исправлению ситуации.

Снижение гидратной щелочности и pH котловой воды может быть обусловлено проскоком углекислоты, анионов сильных кислот (хлоридов, сульфатов), а также кремниевой кислоты в питательную воду.

Процесс кислотной коррозии металла экранных труб происходит в зонах пристенного кипения даже при достаточно низких тепловых потоках. Солесодержание котловой воды играет второстепенную роль, однако, при значительной концентрации солей в пристенном слое снижение pH котловой воды может привести к образованию сильных кислот, разрушающих защитные магнетитовые пленки на металле [1].

Для предотвращения кислотной коррозии гидратная щелочность (фенолфталеиновая щелочность) котловой воды не должна снижаться более 0,5 общей щелочности. В противном случае вместе с тринатрийфосфатом нужно вводить едкий натр.

В котлах с естественной циркуляцией при фосфатировании котловой воды часто происходит образование железофосфатных отложений. Как показывает опыт эксплуатации, в большей степени такие отложения формируются тогда, когда в котловой воде появляются кислые фосфаты (типа Na_2HPO_4, NaH_2PO_4).

Кроме того, имеется ряд сообщений о таких недостатках фосфатной обработки, как явление «хайд-аут» («прятание» солей), разрушительное воздействие фосфатов на защитную пленку магнетита, а также собственно на металл испарительной поверхности, взаимодействие фосфатов с соединениями железа в котловой воде, способствующее образованию железофосфатных отложений.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Указанные выше недостатки и проблемы особенно проявляются при изменении параметров работы котлоагрегата, а также в режиме пуска и остановки.

Список литературы

1. Гужулев Э.П. Водоподготовка и водно-химические режимы в теплоэнергетике / Э.П. Гужулев, В.В. Шалай, В.И. Гриценко, М.А. Таран. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2005. – 383 с.

2. Копылов А.С. Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчеты: Учеб. пособие для вузов / А.С. Копылов, В.Ф. Очков, Ю.В. Чудова. – М: Изд-во МЭИ, 2009. – 220 с.

3. Михайлов А.Г. Вопросы теплообмена при конденсации в разряженном объеме вакуумного котла / А.Г. Михайлов, Е.Н. Слободина, С.В. Теребилов // Омский научный вестник. – 2015. – №3(143). – С. 80–82.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)