

УДК 621.311:22.002.5

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА ТП-109 И СНИЖЕНИЮ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ

О.С Басенко, Д.И. Христенко, А.Л. Попов
Донецкий национальный технический университет

В даній статті пропонуються заходи по збільшенню надійності роботи котельного агрегату ТП – 109. Проводиться аналіз впливу корозії на метал котлоагрегату під час його простоїв. Розглянуті умови розвитку даного виду корозії та запропоновані заходи для подальшого її запобігання.

При разработке мероприятий по увеличению надежности котельного оборудования, нами были использованы материалы ОРГРЭС по исследованию состава металла барабанных котлов после 196000 часов работы. Поэтому первоочередной задачей является увеличение срока службы котлов. Этого эффекта можно достичь, исключив благоприятные условия для развития коррозии, самыми опасными видами которой для энергетического оборудования являются кислородная и стояночная.

Кислородная коррозия является самым распространенным видом разрушения котельного металла. Ей подвергаются все элементы котлов, изготовленные из углеродистых и низколегированных сталей, которые контактируют с водой практически с любым содержанием в ней кислорода. Однако, на практике коррозия приобретает опасный характер лишь при содержании кислорода в питательной воде, превышающем 10-20 мкг/кг. Коррозия, как правило, проявляется в виде язв с диаметром до 5 – 10 мм, зачастую покрытых рыхлым слоем ржавчины. Язы, появившиеся во время простоя котла, имеют рыжий цвет и легко удаляются с поверхности металла. При простаивании котлов кислородная коррозия практически захватывает все элементы паровых котлов, где имеется кислород и влага. Значительные язвы могут проявляться под влажным шламом, например в торцах барабанов и в коллекторах. В таких местах глубина раковин может достигать до 1 мм и более. Такие повреждения обусловлены тем, что стояночная коррозия протекает при одновременном воздействии на металл кислорода воздуха и влаги несдренированной котловой воды. Во всех случаях наиболее уязвимым в отношении стояночной коррозии является граница раздела вода – воздух, т.е. ватерлиния и петля недренируемого пароперегревателя. Предпочтительным местом

ее протекания являются петли пароперегревателя, где скапливается влага, и барабан котла. Если котел простаивает с котловой водой, имеющей температуру выше 60°C, то подобная коррозия протекает преимущественно в воздушном пространстве на металле под пленкой влаги сконденсированного пара; при температуре 60°C и ниже коррозии подвержен в большей мере металл, контактирующий с котловой водой, и по ватерлинии. Накопление ржавчины внутри котлов и поражение металла часто является следствием простоя без соблюдения правил консервации. Проникающий в неработающие котлы воздух вызывает кислородную коррозию их внутренних поверхностей, смоченных котловой водой или сконденсированной влагой. Для предупреждения стояночной коррозии необходимо котлы, выведенные в резерв, подвергать консервации. Во время консервации котлов должны быть обеспечены условия полной сухости их внутренних поверхностей либо предотвращено попадание в них кислорода.

Способы консервации должны обеспечить отсутствие коррозии во время простоя котла и возможность быстрого его выведения в работу.

При кратковременных простоях возможно применение метода заполнения котлов деаэрированной питательной водой в сочетании с поддержанием в них постоянного избыточного давления. Десорбционное обескислороживание воды весьма перспективно. Метод основан на десорбции растворенного в воде кислорода газообразным азотом, получаемым на месте. Он эффективен, дешев и экологически приемлем.

Суть метода состоит в следующем. Вода, подлежащая обескислороживанию, перемешивается газом, лишенным кислорода. Благодаря диффузии растворенного в воде кислорода в газ, происходит глубокое обескислороживание воды. По окончании диффузии газ удаляется и после регенерации снова возвращается в цикл. Дозирование газа и перемешивание с водой происходит в газо – водяном эжекторе, который и является основным элементом установки десорбционного обескислороживания. Разделение газовой смеси на газ и воду совершается в десордере, регенерация газа – в реакторе.

Принципиальная схема установки по десорбционному обескислороживанию представлена на рисунке 1.

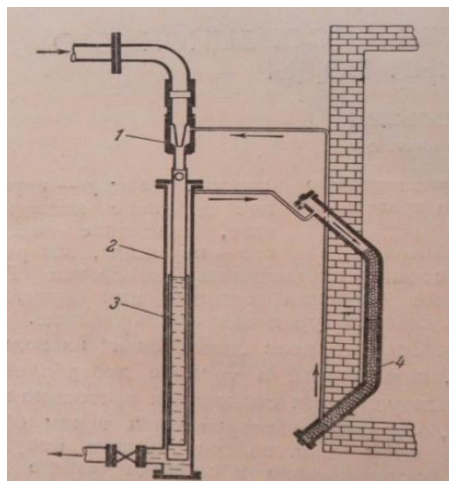


Рисунок 1 – Схема десорбционного обескислороживания воды:
1 – эжектор; 2 – смеситель; 3 – десорбер; 4 – реактор

Подлежащая обескислороживанию вода под избыточным давлением 0,3 – 0,4 МПа направляется в газоводяной эжектор, который создает непрерывную циркуляцию газа в замкнутой системе. Основной процесс обескислороживания протекает в самом эжекторе путем интенсивного перемешивания в нем газа и воды. Процесс заканчивается в десорбере. Соприкасающаяся с газом вода обогащается некоторыми газовыми компонентами, которых в исходном варианте не было или они содержались в незначительном количестве. Диффузионный обмен, приводящий к обескислороживанию воды, происходит на пути движения газовой смеси до сепаратора, где газ отделяется от воды, а обескислороженная вода направляется в бак. Обогащенный кислородом газ поступает в реактор, представляющий собой герметически закрытую печь, туда же загружается древесный уголь. При соприкосновении газа с углем, раскаленным до 800°С, происходит связывание выделенного из воды кислорода и образование окислов углерода. Освобожденный от кислорода газ поступает в эжектор.

Таким образом, на устранение кислорода расходуется лишь уголь, который загружается в реактор, в количестве, обеспечивающем непрерывное обескислороживание воды в течении любого заданного промежутка времени – от нескольких дней, до нескольких месяцев. Внедрение данных мероприятий повышает надежность оборудования и увеличивает срок его службы блока 200 МВт Кураховской ТЭС.

1. Акользин П.А. Коррозия и защита металла теплоэнергетического оборудования. – М.: Энергоиздат, 1982 – 304с.

2. Баранов П.А. Предупреждение аварий паровых котлов – М.: Энергоиздат, 1991. – 272с.