

УДК 621.37

СИСТЕМА ЗАЩИТЫ И ОЧИСТКИ КОНДЕНСАТОРА

Пантелей Д.Е.

Научный руководитель – старший преподаватель Пронкевич Е.В.

Описание системы шариковой очистки конденсатора

Система (установка) шариковой очистки конденсаторов турбины К-300-240 ЛМЗ ГРЭС согласно проекту ОКБ ВГИ состоит из:

- фильтра предварительной очистки (ФП);
- шарикоулавливающей сетки (ШУС);
- эжектора шариковой очистки (ЭШО);
- загрузочной камеры (ЗК);
- системы трубопроводов транспортировки шариков с арматурой;
- системы контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА).

Принцип действия системы шариковой очистки основан на предотвращении отложения в трубках конденсатора, за счет циркуляции через них пористых резиновых шариков (ПРШ). Диаметр ПРШ на 1-2 мм больше внутреннего диаметра конденсаторных трубок. Проходя через трубки конденсатора (под действием разности давлений на входе и выходе), ПРШ плотно прилегают к стенкам трубок и удаляют загрязнения с внутренней поверхности. Прошедшие через конденсатор ПРШ спадают в сливной циркуловод, где улавливаются ШУС (шарикоулавливающей сетки), эжектором шариковой очистки отсасываются из ШУС и направляются в напорный циркуловод перед конденсатором.

Для предотвращения задержки ПРШ на трубной доске или в конденсаторных трубках из-за различного рода мусора, принесшего водой, охлаждающая вода предварительно подвергается механической очистке в ФП, установленном в напорном водоводе перед конденсатором.

Фильтр предварительной очистки (ФП)

Особенности проектной конструкции ФП конусного типа фильтр предварительной очистки охлаждающей воды, представляет конусную сетку, смонтированную внутри водовода Ду-1800. Полная длина фильтра 5000 мм. Фильтрующая поверхность образована из сети секций, соединенных между собой на фланцах.

Фильтрующая поверхность - перфорированный металлический лист толщиной 3 мм. Отверстия штампованные, диаметром 8 мм, шаг - 11мм, разбивка - треугольная. Внутри фильтра до оси трубопровода расположено смывное устройство, состоящее из вращающегося коллектора Ду-123 и прикрепленным к нему на фланцах распределительных коллекторов (7 шт, по числу секций) с соплами (по 12 шт на каждом коллекторе, диаметром 8 мм). Вращение смывного устройства осуществляется электроприводом через коническую зубчатую передачу. Вращающийся коллектор смывного устройства устанавливается на фторопластовых подшипниках, корпуса которых на 4 стойках, толщиной 16 мм, приваривается к корпусу фильтра (внутренней поверхности напорного циркуловода) [1].

Опыт промышленной эксплуатации фильтров предварительной очистки выявил ряд недостатков данной конструкции, снижающих надежность их работ и требующих достаточно частого, иногда оперативного, вмешательства ремонтного персонала.

К таким недостаткам можно отнести:

- появление трещин с последующим разрушением фильтрующего полотна ФП;
- быстрый износ трущихся деталей смывного устройства и, как следствие, выход последнего из строя;
- большие гидравлические потери вследствие неравномерной загрузки секций по длине фильтра.

В настоящее время повреждения фильтрующего полотна в виде трещин вблизи сварных швов наблюдаются на ФП практически всех блоков ГРЭС. Развитие трещин приводит к отрыву кусков полотна фильтров.

В связи с затрудненным подходом к фильтрующему полотну, особенно к наиболее разрушаемым секциям в выходной части фильтра, замену рабочего полотна можно выполнить только при длительном останове оборудования в период среднего или капитального ремонта блока. Эксплуатация СШО при дырявом фильтре невозможна, т.к. трубки конденсатора загрязняются крупным мусором, что приводит к нарушению нормальной циркуляции шариков.

Следствием неудачной конструкции профиля фильтрующего полотна является неравномерность гидравлической загрузки секций. Три последние секции фильтра (по ходу воды), в которых происходит наиболее интенсивное разрушение фильтрующего полотна, работают в перегруженном режиме, в то время как 4 первых секции загружены слабо.

В процессе работы детали подвергаются коррозии. Была разработана конструкция конусного фильтра, в котором по возможности были устранены недостатки предыдущей конструкции фильтра.

Основным отличием разработанного фильтра является крепление фильтрующего полотна к каркасу посредством болтовых соединений, что должно устранить массовое растрескивание фильтрующей поверхности. Для крепления используются болты с антикоррозионным покрытием.

Для повышения надежности смывного устройства применен комбинированный привод смывного коллектора (гидравлический привод установлен в качестве основного, электромеханический - в качестве резервного). Изменена конструкция опор коллектора смыва и привода его которые изготовлены из нержавеющей стали.

Количество секций фильтрующего полотна уменьшено до трёх, диаметр последней секции увеличен до 2,0 м.

Применен профиль фильтра с переменным углом атаки, уменьшена длина его при запасе по суммарному проходному сечению отверстий. С целью снижения гидравлических потерь увеличен диаметр корпуса до 2,2 м в выходной части фильтра, в средней зоне предусмотрен плавный переход с диаметра 1,8 м на 2,2 м.

Уменьшена высота соединительных фланцев каркаса секций фильтрующего полотна.

Предусмотрена антикоррозионная обработка внутренней поверхности корпуса ФП и деталей, выполненных из углеродистых сталей.

Способы защиты от коррозии

Для защиты стальных трубных досок от непосредственного воздействия охлаждающей воды, которая по отношению к углеродистой стали обычно является коррозионно-активной, применяют различные покрытия. В качестве защитных покрытий используются покрытия из наирита, тиокола, неопрена, эпоксидной смолы. Защитные покрытия одновременно служат средством уплотнения вальцовочных соединений труб с трубными досками. Наличие покрытий не затрудняет замену поврежденных труб при ремонте конденсатора. Когда нарушается само покрытие, его легко восстановить. Уменьшение коррозии конденсаторных труб и увеличение плотности вальцовочных соединений трубе трубными досками имеет большое значение для сокращения поступлений примесей в основной цикл ТЭС с присосами охлаждающей воды. Для уменьшения скорости коррозии поверхностей водяных камер, трубных досок и концов конденсаторных труб применяют также электрохимическую (катодную) защиту. Этот вид защиты может оформляться либо присоединением добавочного более отрицательного анода - протектора, либо осуществлением катодной деполяризации за счет приложенного извне напряжения [2].

Литература

1. Турбины тепловых и атомных электрических станций / А.Г. Костюк [и др.]; под ред. А.Г. Костюка, В.В. Фролова – М.: Изд. МЭИ, 2001. – 488 с.
2. Конденсационные установки паровых турбин/ Бродов Ю.М., Савельев Р.З. Учебн. пособие для вузов. М.: Энергоатомиздат, 1994. – 288 с.