

УДК 621.181.27

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОТЛОВ-УТИЛИЗАТОРОВ
OPERATION OF WASTE HEAT BOILERS**

А.В. Чешун, В.М. Терехович

Научный руководитель – И.Н. Прокопеня, старший преподаватель

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

A. Cheshyn, V. Terehovich

Supervisor – I. Prokopenya, Senior Lecturer

Belarusian national technical university, Minsk

*Аннотация: в статье идет речь об эксплуатации котлов-утилизаторов.**Abstract: the article deals with the operation of waste heat boilers.**Ключевые слова: котлы-утилизаторы, эксплуатация, водоподготовка.**Keywords: waste heat boilers, operation, water treatment.***Введение**

Котел утилизатор представляет собой теплообменное устройство, не имеющее собственной топки, использующее теплоту газотурбинных установок, печей, выхлопных газов дизелей или сушильных барабанов для передачи энергии тепла или пара в теплую воду или пар, осуществляет подогрев конденсата паровой турбины.

Основная часть

Эксплуатация котлов-утилизаторов сталкивается с рядом определенных трудностей. Для их работы необходима соответствующая подготовка питательной воды, причиной тому является повышение ее жесткости, из-за чего аппарат быстрее выходит из строя. Схемы аминирования производят глубокую очистку питательной воды. Несмотря на хорошую водоподготовку, должна производиться периодическая промывка внутренней поверхности труб, так как в них происходит отложение солей. Так же для нормальной работы котел-утилизатор нуждается в систематической продувке системы. Система водоподготовки котлов-утилизаторов состоит из деаэрационного бака, деаэрационной колонки, насосов и другой аппаратуры. Для котлов-утилизаторов указатели уровня устанавливаются на пульте управления котлом. Из котлов-утилизаторов пароводяная смесь по подъемным трубам поступает в паросборник, откуда насыщенный пар направляют в пароперегреватель в камере конвекции трубчатой печи, где нагревается до 330 - 335 °С за счет тепла дымовых газов. Далее пар среднего давления поступает на технологический процесс конверсии природного газа. Давление технологического пара поддерживают автоматически. Котлы-утилизаторы питают химически очищенной, деаэрированной водой. Использование низкой температуры отходящих газов в котлах-утилизаторах может быть обосновано нехваткой на заводе пара нужных параметров. Применение котлов-утилизаторов для сжигания отбросных газов сажевого производства позволяет полностью выжечь вредные компоненты, а именно СО и НgS, довести остаточное сажесодержание газов до 0,040 г/нм³ и полезно использовать их тепло. Питание котлов-утилизаторов должно быть

бесперебойным, что требует нахождения в рабочем состоянии резервных насосов. Следствием недостаточной очистки питающей воды является образование накипи на стенках труб котлов, а также появление электрохимической и межкристаллитной коррозии. В местах отложения накипи по причине ее плохой теплопроводности и недостаточного охлаждения металла возрастает температура стенок дымогарных труб и появляются перегревы, следствием которых является деформация и разрыв труб. Межкристаллитная коррозия возникает в металле котла в местах местных механических перенапряжений, таких как поверхность развальцовки труб в решетке, при повышенной концентрации солей и щелочей в питающей воде.

Установка котлов-утилизаторов связана с определенными капиталовложениями. Стоит отметить, что высокая температура уходящих газов быстрее окупает вложенные средства.

Пуск котлов-утилизаторов вместе с пуском печи должен производиться специализированной организацией. Разрешение на пуск дает местная инспекция Госгортехнадзора после проведения испытаний и осмотра котлов-утилизаторов. Аппаратчиков котлов-утилизаторов предупреждают об остановке агрегатов. Подают азот в линию кислорода у смесителя конвертора, одновременно ставят рукоятку блокировки в положение выключено. Прекращают подачу в агрегат кислорода, природного газа и пара, открывают линии продувок в атмосферу на трубопроводах этих потоков, продолжая при этом продувку азотом. Останавливают насосы, подающие воду в сатурационную башню и конденсат в испаритель и увлажнитель, прекращают подачу пара. Агрегат оставляют под давлением конвертированного газа, чтобы избежать окисления катализаторов.

Эксплуатация котлов-утилизаторов на запыленных отходящих газах практически невозможна. В подобных случаях используют котлы-утилизаторы специальных конструкций, которые оснащены средствами для удаления пыли и менее подвержены образованию ее отложений.

Отличительная особенность котлов-утилизаторов – необходимость обеспечения пропуска большого количества греющих дымовых газов на единицу вырабатываемого водяного пара. Это отношение является прямой функцией начальной температуры дымовых газов на входе в аппарат и их расходом. В большинстве котлов-утилизаторов тепловоспринимающие поверхности располагаются по ходу продуктов сгорания: пароперегреватель, испаритель и водонагреватель. В данных котлах теплота в основном передается конвекцией.

При наладке котлов-утилизаторов необходимо проверять равномерность и устойчивость циркуляции, регулируя гидравлическое сопротивление змеевиков установкой шайб. Трубная система котлов-утилизаторов имеет различные конфигурацию и расположение труб. В котлах-утилизаторах с топкой для сжигания дополнительного топлива воздушный подогреватель может быть заменен на газовойдной.

Отдельные виды котлов-утилизаторов постоянно модернизируются. Условия эксплуатации котлов-утилизаторов в различных производствах весьма разнообразны. Малые скорости обжиговых газов в котлах типа ВТКУ (до 3 м/с) исключают эрозионный износ и самоочистку поверхностей нагрева котла,

следствием чего является интенсивный занос и повышение температуры за котлом и перед электрофильтрами сухой газоочистки. Способствует увеличению отложений на поверхностях нагрева и то, что обслуживающий персонал зачастую допускает длительную работу котлов-утилизаторов с превышением температуры газов на выходе на 100 - 150 °С относительно регламентированной. Вследствие эрозионного износа труб змеевиков срок службы элементов из стали 12Х1МФ составляет всего 6 - 8 месяцев. Пароперегревательные блоки из стали 1Х11В2МФ работают в течение двух лет, но и в этом случае трубы змеевиков подвергаются эрозионному износу. Срок службы испарительных элементов кипящего слоя составляет 3 - 3,5 года. При этом новые типы водотрубных котлов-утилизаторов ВТКУ через 25 - 30 суток требуют остановки для чистки ширмиз-за отсутствия их самообдужки.

При проектировании котлов-утилизаторов, использующих тепловые отходы, следует помнить о содержащихся в греющих газах агрессивных компонентов, например, сернистых газов, поступающих из печей обжига серосодержащего сырья. В случае присутствия горючих составляющих в подводимых к котлу технологических газах имеет место быть предварительное дожигание в радиационной камере, которая в этом случае фактически превращается в топку.

Капитальный ремонт котлов-утилизаторов осуществляется для полного или близкого к полному восстановления их ресурса, предусматривается замена либо восстановление любых его частей. Объем капитального ремонта включает в себя объем текущего ремонта, ремонт барабана котла, замену или бандажирование штуцеров барабана, замену труб поверхностей нагрева, соединительных труб в пределах котла, коллекторов, испарительных и пароперегревательных элементов, ремонт и замену металлоконструкций котла, и восстановление антикоррозионного покрытия металлоконструкций.

В связи с обеспечением стационарными и инвентарными средствами механизации, оптимальными техническими решениями их компоновки при эксплуатации котлов-утилизаторов выявляются конструктивные недоработки. Надежность работы котлов-утилизаторов можно повысить автоматизацией управления производства, где они установлены.

Заключение

Применение котлов-утилизаторов может сохранить около 8% из 17,2% тепла, уходящего в дымовую трубу. Однако следует помнить, что при этом естественная тяга дымовой трубы должна быть заменена работой эксгаустера, потребляющего определенное количество электроэнергии, что снижает эффект от установки котлов-утилизаторов, в особенности если учесть, что получаемый в этом случае пар низких параметров не всегда может быть достаточно эффективно использован.

Литература

1. Что такое котел-утилизатор: принцип работы, конструкция, расчет [Электронный ресурс]/ что такое котел-утилизатор: принцип работы,

конструкция, расчет. -Режим доступа: <https://kotle.ru/gazovye-kotly/kotel-utilizator?ysclid=18s1zna1p1780018721>. – Дата доступа: 28.09.2022.

2. Ремонт котла-утилизатора [Электронный ресурс]/ ремонт котла-утилизатора. -Режим доступа: https://otherreferats.allbest.ru/physics/00158047_0.html?ysclid=18cqgr2imk900177036 – Дата доступа: 28.09.2022.