

*Гатиятуллин Ранис Рависович,*

*студент 1 курса магистратуры;*

*научный руководитель – Смирнов Андрей Юрьевич,*

*канд. техн. наук,*

*ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»*

*г. Казань, Республика Татарстан, Россия*

## **ПРИМЕНЕНИЕ КОНДЕНСАЦИОННЫХ ЭКОНОМАЙЗЕРОВ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ**

В данной статье рассмотрена возможность применения конденсационных экономайзеров для утилизации теплоты дымовых газов, описан процесс утилизации теплоты, преимущества использования конденсационных экономайзеров.

**Ключевые слова:** конденсационный экономайзер, температура дымовых газов, теплоутилизатор.

Проблемы в развитии современной энергетики связаны с высокой стоимостью природных источников энергии в связи с их дефицитом, а также постоянно увеличивающимися проблемами, связанными с охраной окружающей среды, в частности, воздействием теплогенерирующих установок и промышленных предприятий. Утилизация тепла уходящих газов является одним из основных способов повышения эффективности энергетических котлов ТЭС и уменьшения температуры уходящих газов, отрицательно воздействующих на окружающую среду [1].

Основными тепловыми потерями котла являются потери теплоты с уходящими газами, что составляет 5-12% от вырабатываемой теплоты. Применение методов утилизации тепла позволяет снизить температуру дымовых газов и полезно его утилизировать

Полезное использование тепла дымовых газов приобрело особую актуальность в связи с массовым применением природного газа в котельных установках. Из-за опасности конденсации водяных паров, образующихся при сжигании природного газа, необходимо увеличивать температуру уходящих

газов, что приводит к росту тепловых потерь котла с уходящими газами, а также снижению надежности и сроков службы газоходов и дымовых труб.

Использование современных технологий в корне меняет представление об экологичности и экономичности котельного оборудования. Конденсационные экономайзеры дают возможность полезно использовать теплоту уходящих газов и увеличить КПД котла [2], так как при расчете КПД не учитывают теплоту, образующуюся при конденсации пара, выделяющегося при сгорании топлива

Основная задача конденсационных технологий – охладить продукты сгорания ниже точки росы (такой температуры, при которой начинается конденсация водяных паров) и «отобрать» теплоту конденсации, чтобы в дальнейшем использовать ее в полезных целях.

В состав уходящих газов, за исключением водяных паров, входят окислы серы и азота. Если температура уходящих газов понизится ниже точки росы, из них будут выделяться капельки серной кислоты и воды, которые будут образовываться на поверхностях нагрева котлоагрегата, в результате чего будет происходить интенсивная кислотная коррозия металла и налипание частиц сажи и уноса на наружных поверхностях труб конвективной части котла. Процесс коррозии происходит интенсивнее под влажной налипшей массой частиц сажи и уноса. Интенсивное налипание частиц сажи и уноса на наружных поверхностях труб конвективной части котла приводит к тому, что выходное сечение газового тракта котла становится меньше и возрастает аэродинамическое сопротивление котла. Увеличение величины аэродинамического сопротивления котла приводит к снижению разряжения в топке котла, понижению подачи воздуха на горение и понижению мощности котла [2]. С целью предотвращения выпадения кислотной росы на конвективных поверхностях котлов и в дымовых трубах необходимо увеличивать значения температур уходящих газов.

Для предотвращения кислотной коррозии из-за выпадения росы на конвективных поверхностях котла возможно организовать выпадения росы в

конденсационном экономайзере с поверхностями нагрева, которые сконструированы из кислотно-стойких материалов. В этом случае выходящие из котла дымовые газы направляются к дымососу, проходя конденсационный экономайзер, и далее поступают в дымовую трубу. Для исключения выпадения капель кислотной росы, оставшихся после прохождения конденсационного экономайзера, в дымовой трубе и газовом тракте котла применяется рециркуляция потока дымовых газов или дымовая труба и газоходы изготавливаются из коррозионно-стойких материалов.

Основными преимуществами конденсационных экономайзеров являются возможность утилизации тепла; возможность внедрения в новые, устанавливаемые и в действующие котельные установки.

Один экономайзер можно установить на несколько котлов, в среднем экономайзер пригоден к эксплуатации примерно на 20 лет. *Преимущества:* повышение КПД котельной установки на 9-11%, малые затраты на установку и обслуживание, понижение уровня теплового загрязнения окружающей среды [3]. Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод, что применение конденсационных экономайзеров для снижения температуры уходящих газов благоприятно не только для увеличения КПД энергетических котлов, но и для улучшения ситуации окружающей среды, а также для экономии финансовых средств на закупку топлива.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Материалы конференции [Электронный ресурс]. – Казань: КАИ, 2014. – Режим доступа: [http://www.kai.ru/science/konf/akto/akto14\\_v2.pdf#14](http://www.kai.ru/science/konf/akto/akto14_v2.pdf#14)*
2. *Повышение эффективности глубокой утилизации тепла дымовых газов ТЭС на природном газе: автореферат диссертации канд. техн. наук Беспалова В.В., 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://portal.tpu.ru/portal/pls/portal/!app\\_ds.ds\\_view\\_bknd.download\\_doc?fileid=4454](http://portal.tpu.ru/portal/pls/portal/!app_ds.ds_view_bknd.download_doc?fileid=4454)*
3. *Особенности работы котлов с применением конденсационных экономайзеров. – ООО «Римко», 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rimko.org/eco.php>*
4. *Труды XVII Международного симпозиума «Энергоресурсоэффективность и энергосбережение». – Казань: ИП Шайхутдинов А.И., 2017. – 388 с.*