

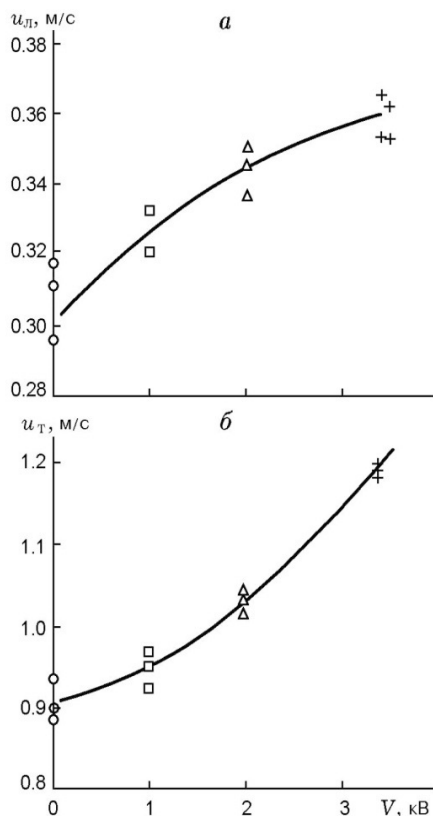


Рис.2 – Влияние ЭП на ламинарное и турбулентное горение пропана [3]

Источников по исследованию данной темы намного больше, чем рассмотрено в этой статье. Существуют и теоретические аспекты взаимодействия двух энергий. В работе [6] приводятся результаты, подтверждающие достижение экономического эффекта при воздействии электрического поля на сжигание угля и других твёрдых топлив. В проанализированных источниках нами не обнаружены детальные количественно-качественные результаты использования данного воздействия на эксплуатируемые промышленные установки и газиспользующее оборудование. В соответствии с 261 Федеральным законом [7] необходима ещё большая экономия топливных ресурсов. При внедрении опыта, полученного на экспериментальных установках с сохранением эффективности воздействия в работающих котельных, можно выполнить требования ФЗ 261 [7], не прибегая к дорогостоящим капитальным реконструкциям котельных установок с заменой всех исправных, но устаревших котлов, на более современные теплогенераторы со всем вспомогательным оборудованием.

Список литературы

1. Степанов, Е.М., Ионизация в пламени и электрическое поле / Е.М.Степанов, Б.Г.Дьячков - М.: Металлургия, 1968. - 311с.
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/%CF%E0%EC%FF>
3. А.Ф. Гаранин, П.К. Третьяков, А.В. Тупикин // Новосибирск: Физика горения и взрыва. 2008. - №1. - т. 44. - с.22-25.
4. Исаев, Н.А. О влиянии электрического поля на стабилизацию пламени при положительной полярности горелки / Н.А. Исаев, С.И. Ксенофонтов // Чебоксары: Физика горения и методы ее исследования. — 1978. №3. - С.40-43
5. Исаев Н.А. Механизм влияния сильных постоянных электрических полей на пламя // Физика вибрационного горения и методы её исследования. Чебоксары: Чувашский го. Ун-т, 1971. Вып. 1. С. 58-73
6. Столяренко Г.С., Вязовик В.Н., Водяник О.В., Марцинишин Ю.Д. Электродаталитическая интенсификация горения твердого и газообразного топлива. Вісник ЧДТУ, 2008г, №1, стр 165-169

7. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ КОТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Федорова У.Д.¹, Лебедева Е.А.¹

¹ ГОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, 603950, г. Н.Новгород, ул. Ильинская, д.65. e-mail: evgelebedeva@mail.ru

Приведены способы повышения энергоэффективности котельной установки за счет использования водомазутной эмульсии и энергосберегающего оборудования. Обсуждены результаты экспериментальных исследований. Представлена схема газовоздушного тракта котельной установки с включением энергосберегающего оборудования.

There are ways to improve energy efficiency of the boiler plant through the use of water-oil emulsions and energy saving equipment. Discuss the results of experimental studies. A scheme of the boiler plant gas path with the inclusion of energy-saving equipment.

В последние годы наблюдается существенный рост потребности в энергетических ресурсах, что создает необходимость повышения энергоэффективности действующих теплогенерирующих установок. Наиболее высокого уровня энергоэффективности котельной можно достигнуть только за счёт комплексного подхода к решению конструктивных, технологических, технико-экономических и экологических проблем.

Актуальной проблемой становится оптимизация методов сжигания топлива при обеспечении экономичности, надежности и экологичности работы промышленных котлов.

Ниже приведены результаты исследований по повышению технологической и экологической эффективности паровой котельной установки нефтеперерабатывающего завода, использующей мазут в качестве топлива.

Рассмотрены способы энергоэффективного использования топлива в промышленной котельной. В качестве основного мероприятия принято сжигание мазута в виде водомазутной эмульсии.

Аналитический обзор исследований [1,2] показал, что ВМЭ - это принципиально новый вид синтетического жидкого топлива, отличающийся от мазута, как физико-химическими свойствами, так и особенностями выгорания. Вода в ВМЭ – это уже не балласт, а своеобразный катализатор, улучшающий и ускоряющий процесс сжигания топлива. Проанализированы способы приготовления водомазутной эмульсии [1,2]. Установлено, что сверхстойкие водотопливные эмульсии можно получить с помощью волнового диспергатора [2].

Экспериментальные исследования в действующей отопительной котельной малой мощности, размещенной в Н.Новгороде, ул.Московское шоссе, 344, подтвердили повышение технологической и экологической эффективности использования водо-мазутной эмульсии[3].

В результате обработки экспериментальных данных были построены графические зависимости потерь теплоты и КПД теплогенераторов от коэффициента избытка воздуха и тепловых нагрузок котлов, а также составлены графики зависимости выброса оксидов азота от коэффициента избытка воздуха (рис.1,2.). Проведено сравнение полученных экспериментальных зависимостей с теоретическими механизмами образования вредных веществ.

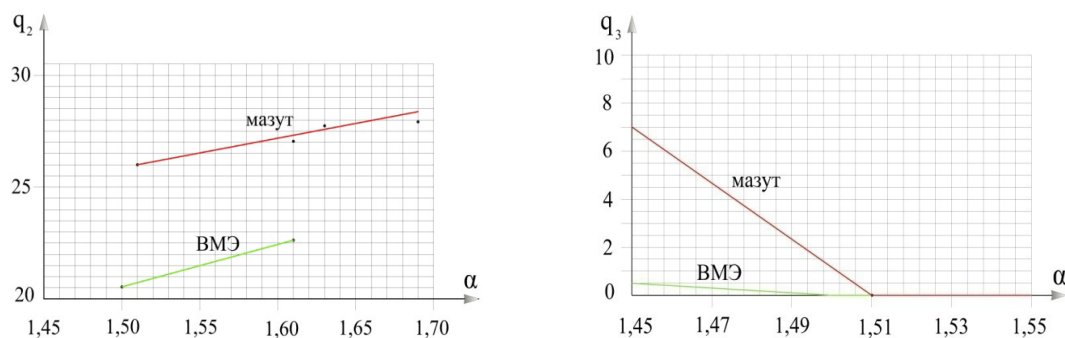


Рисунок 1 – Зависимости потерь теплоты q_2 , q_3 от коэффициента избытка воздуха

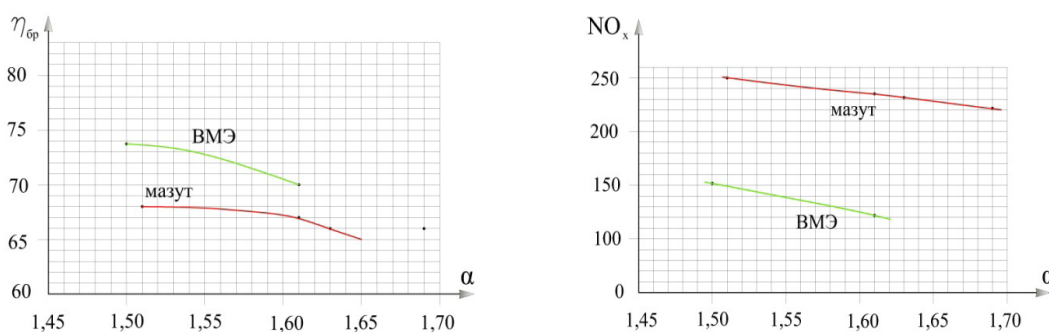


Рисунок 2 – Зависимость $\eta_{бр}$ котла и выбросов оксидов азота от коэффициента избытка воздуха

В ходе проведенных опытов было выявлено следующие результаты: КПД «брутто» котла на топочном мазуте составил 66,76%, а КПД «брутто» котла на гидростабилизированном мазуте – 71,79%. Увеличение КПД «брутто» котла составило 5,03%. Снижение удельного расхода условного топлива на выработку 1Гкал тепла составило 14,99 кг у.т./1Гкал. Выброс оксидов азота снизился в 1,5-2 раза.

Положительные результаты проведенных исследований позволили рекомендовать использование водо-мазутной эмульсии для повышения энергоэффективности паровой котельной нефтеперерабатывающего завода.

Следующее направление повышения энергоэффективности – использование энергосберегающего оборудования. Наиболее эффективным представляется установка утилизаторов конденсационного типа. Применение высоковлажных топлив, в том числе водотопливных эмульсий (ВТЭ) существенно увеличивает эффективность конденсации водяных паров. Кроме того, возрастание парциального давления водяных паров обеспечивает повышение температуры нагреваемой воды на выходе из контактного водяного экономайзера. Все это может стимулировать использование конденсационных теплообменников в топливосжигающих установках.

Выполнен анализ различных видов конденсационных теплообменников (контактные аппараты ЭКБМ, поверхностно-конденсационные КТАН, поверхностные калориферного типа). Выявлены преимущества и недостатки каждого из видов. Проанализирована потребность предприятия в горячей воде. Исследования показали, что на нефтеперерабатывающем заводе имеется высокая потребность в воде технического качества, однако она отличается существенно по времени суток. Использование контактного аппарата на газовом тракте котла позволяет выделить конденсат из продуктов сгорания и использовать на технические цели, тем самым сокращая затраты на техниче-

скую воду. Все это предопределило выбор контактного экономайзера ЭК-БМ-2. Конструкция контактного экономайзера приведена схематично на рис. 3. (загрузочные люки не показаны).

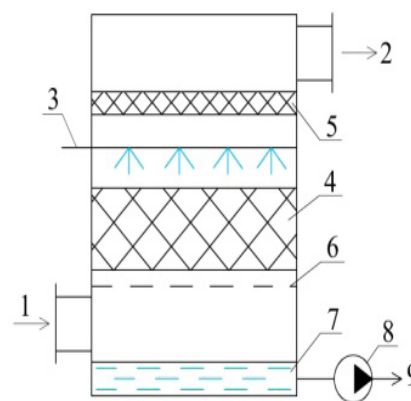


Рисунок 3. Конструкция контактного экономайзера: 1-вход продуктов сгорания; 2-выход продуктов сгорания; 3-оросительная система; 4-насадка из колец Рашига; 5-каплеулавливающий слой; 6-газораспределительная решетка; 7-нагретая вода; 8-насос; 9-потребитель.

В контактном водяном экономайзере дымовые газы орошаются холодной водой, что позволяет снизить их температуру ниже точки росы. При этом используется не только физическая теплота дымовых газов, но и теплота конденсации содержащихся в них водяных паров, а также извлекается конденсат из дымовых газов. Дополнительное аэродинамическое сопротивление, создаваемое теплоутилизатором, преодолевается за счет уменьшения объема продуктов сгорания вследствие снижения их температуры и конденсации водяных паров[4].

Схема газовоздушного тракта котельной с установкой контактного экономайзера представлена на рис.4.

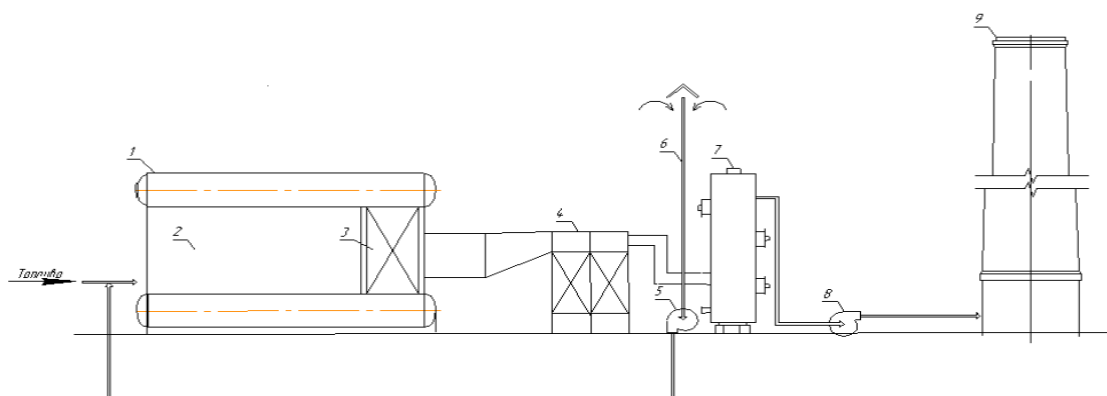


Рисунок 4. Схема газо-воздушного тракта котельной: 1-паровой котлоагрегат; 2-топочная камера; 3-камера догорания; 4-водяной экономайзер; 5-дутьевой вентилятор; 6-дымоходная шахта; 7-контактный экономайзер; 8-дымосос; 9-дымовая труба.

Таким образом, применение водо-мазутной эмульсии в качестве топлива, использование теплоты конденсации водяных паров в контактном утилизаторе и конденсата в качестве технической воды позволят существенно повысить энергоэффективность котельной нефтеперерабатывающего предприятия.

Список литературы

1. <http://www.afuelsystems.com>
2. Геллер С.В. Приготовление водомазутных эмульсий посредством волновой дисперсии // Журнал "Новости теплоснабжения" (Москва). – 2010. № 4 (апрель). С. 21-23.
3. Лебедева Е.А., Кочева М.А., Лучинкина А.Е., Шаров А.В., Хохлова Е.Н. Энергосберегающие технологии потребления и производства теплоты // Приволжский научный журнал. 2010. №3. С.82-88.
4. Кудинов А.А. Энергосбережение в теплоэнергетических установках. - Ульяновск: Ул. ГТУ.- 2000.-159с.

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В ГАЗИФИЦИРОВАННЫХ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ

Чадова Н.А., Гордеев А.В., Чадов А.Ю.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород,
e-mail: alchadov@mail.ru

Основой современного общества является сбалансированное решение экологических и энергетических проблем.

Растущее потребление органического топлива при одновременно высоком расходе на единицу валового продукта усугубляет как экономические, так и экологические показатели.

Одним из путей существенного улучшения использования топлива в теплоэнергетических установках является глубокая утилизация теплоты продуктов сгорания.

Эффективным оборудованием для осуществления этого процесса являются конденсационные теплообменники (КТ), в частности, калориферного типа, устанавливаемые в хвостовой части котельного агрегата.

В результате установки КТ калориферного типа потенциально достигнуть повышения к.п.д. котельного агрегата до 10%. Например, при установке КТ за котлом КВ-ГМ-20-150, работающем на номинальной нагрузке, снижение расхода топлива составит 1220 тыс. м³/год.

Реализация энергосберегающих технологий позволяет существенно улучшить не только экономическую, но и экологическую ситуацию. Это особенно

касается наиболее актуальной экологической проблемы – изменения климата в результате растущего парникового эффекта.

Влияние техногенных факторов на эмиссию так называемых «парниковых газов» (ПГ) настолько существенно, что приводит к глобальным изменениям температуры поверхности Земли и уровня мирового океана. Это вынудило международное сообщество принять в 1992 году Рамочную Конвенцию ООН по изменению климата, а в 1997 году подписать Киотский протокол по недопущению возрастания парникового эффекта, который в 2004г ратифицирован и Россией.

Около 80 % парниковых газов антропогенного характера поступает в атмосферу Земли с продуктами сгорания органического топлива. Это основные продукты сгорания – углекислый газ и водяные пары, а также метан, выделяющийся в процессах неполного сгорания природного газа и в результате утечек из газопроводов. Токсичные компоненты продуктов сгорания - оксид углерода СО и оксиды азота NO_x не являются парниковыми газами, но влияют на фотохимические процессы в атмосфере и в конечном итоге - на парниковый эффект. Тепловое загрязнение воздушного бассейна уходящими газами котлов и печей еще более усиливает негативное воздействие процессов горения на экологическую ситуацию.

Энергосберегающие технологии, решая проблему сокращения расхода топлива, непосредственно воздействуют на снижение выброса ПГ, а использование конденсационных теплообменников (КТ) приводит к дополнительному уменьшению выброса СО₂ и Н₂О в результате их конденсации и снижению растворимых в воде токсичных веществ.

Рассмотрим эффективность установки КТ за котлом КВ-ГМ-20-150. Расчеты показывают следующие изменения экологических характеристик котла:

- сокращается выброс СО₂ и Н₂О соответственно на 2400 т/год и 1950 т/год за счет экономии топлива и около 10000 т/год за счет конденсации;
- уменьшается расход выбросов на 8000 м³/ч;
- сокращается тепловое загрязнение атмосферы на 1,4 МВт

Кроме того, сокращается негативное воздействие газодобывающих технологий на почву, растительность и водный бассейн эквивалентно экономленному топливу.

Внедрение теплоутилизаторов в существующих котельных приводит к ухудшению рассеивания вредных веществ в атмосфере в результате снижения температуры уходящих газов, т.е несколько снижает