

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГАЗОВЫХ КОНДЕНСАЦИОННЫХ КОТЛОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Д.С. Катков, А.С. Брагин

Саратовский государственный аграрный университет имени Вавилова Н.И.

Россия, Саратов, bragin_93@list.ru

Аннотация. Рассмотрены преимущества и недостатки газовых конденсационных котлов, а также факторы, оказывающие позитивное и негативное влияние на их внедрение в энергетику стран Европейского Союза и Российской Федерации.

Ключевые слова: газовый конденсационный котел, вредные выбросы, окружающая среда, водородный показатель, законодательная база.

PROSPECTS OF APPLICATION OF GAS CONDENSING BOILERS AROUND THE RUSSIAN FEDERATION

D.S. Katkov, A.S. Bragin

Saratov state agrarian university named after N.I. Vavilov.

Russia, Saratov, bragin_93@list.ru

Abstract. The advantages and disadvantages of gas condensing boilers, as well as factors that have a positive and a negative impact on their implementation in the energy sector in the European Union and the Russian Federation.

Keywords: gas condensing boiler, emissions, environment, pH and legislative framework.

Увеличение выбросов загрязняющих окружающую среду веществ, таких как окислы углерода, серы, азота, пары различных кислот, бенз(а)пирен, а также постоянные колебания цен на энергоносители, все чаще заставляют общество задумываться о более эффективных и безопасных способах производства тепловой энергии. Данная потребность стимулирует развитие альтернативной энергетики, использование вторичных энергоресурсов, а также усовершенствование старых и разработку новых способов сжигания органического топлива с минимизацией токсичных выбросов за счет изменения конструкции питательных устройств, оптимизации геометрии камер сгорания, повышения качества приготовления смеси топлива и окислителя. Одним из таких шагов стало активное развитие котельных агрегатов конденсационного типа.

Их выход на рынки с последующим доминированием в энергетике стран Европейского Союза был обусловлен рядом факторов.

Это применение в котлах такого типа специальных инфракрасных горелок с полным предварительным смешиванием топлива и окислителя, обладающих несколькими режимами работы, одним из которых является режим модуляции, обеспечивающий высокоточное смесеобразование окислителя и топлива с плавным регулированием его подачи в топочную камеру. В таких горелках происходит беспламенное горение на поверхности сетки из нержавеющей стали при высоких температурах (порядка 1300 °С), что позволяет передать большую часть тепловой энергии излучением и снизить количество выбросов оксидов азота и углерода до 20–30 %, а также снизить расход газового топлива до 20–35 %. Конденсационные котлы, оборудованные такими горелками, соответствуют высшему классу качества по выходу оксидов азота согласно стандартам Евросоюза EN 297/A3 и EN 483.

Топочная камера закрытого типа также является важным фактором снижения тепловых потерь котлом от наружного охлаждения, что в итоге положительно сказывается на величине его коэффициента полезного действия, который может достигать 106% [1].

Но главным фактором, оказывающим влияние на величину КПД такого

агрегата, является наличие особого дополнительного теплообменника сложной геометрии (что обеспечивает увеличение поверхности теплообмена), служащего для рекуперации тепловой энергии, высвобождающейся при конденсации (за счет разности температур уходящих газов и теплоносителя в обратной магистрали) водяных паров, содержащихся в продуктах сгорания.

Это приводит, посредством ряда химических реакций с водой, сокращению выбросов в окружающую среду таких вредных веществ как оксиды серы, азота, окись углерода за счет образования кислот, безопасно удаляемых вместе с конденсатом.

Активному продвижению конденсационной техники в странах Евросоюза способствует и законодательная база входящих в него государств. Во многих странах действуют энергетические доктрины, направленные на улучшение экологического состояния. Озвученная в ЕС стратегия «20–20–20» говорит о необходимости к 2020 году достижения сбережения 20 % первичной энергии (20 процентного роста энергоэффективности), получения 20 % энергии из возобновляемых источников, а также сокращения на 20 % выбросов углекислого газа.

За уклонение от выполнения нормативов следуют жесткие штрафные санкции. Например, в Великобритании и Бельгии действует свод правил, согласно которого запрещается использование любого другого типа котлов, отличного от конденсационного. В Германии же приобретение частными лицами энергосберегающего и энергоэффективного оборудования субсидируется государством.

Несколько иная ситуация сложилась в Российской Федерации.

Основным фактором, сдерживающим продвижение конденсационных котлов на рынок РФ, является отсутствие необходимой законодательной базы, поощряющей их использование, а также несоблюдение положений энергетической стратегии России на период до 2030 года, определяющей развитие энергетической отрасли страны, в виду невысоких штрафов за нарушение экологического законодательства.

Доля выбросов теплоэнергетического сектора от общего количества вредных выбросов, включающих в себя результаты производственных процессов, сжигания бытовых отходов, а так же автомобильного транспорта, составляет 17 % (из них от суммарного количества: оксид углерода – 28,1%, углеводород – 25,1% и диоксид серы – 5,3 %) [2].

Согласно статистике, в 2013 г. высокое загрязнение и экстренно-высокое загрязнение поверхностных вод было зафиксировано в 45 субъектах Российской Федерации. 70% случаев таких загрязнений пришлось на водные объекты Свердловской (18,7%), Московской (14,9%), Челябинской (7,5%), Мурманской (6,1%), Тюменской (4,7%), Иркутской (4,1%), Нижегородской (3,9%) областей, Приморского(4,4%) и Пермского (5,3%) краев. За пятилетний период на территории Российской Федерации было зафиксировано 10 аварий, из них в бассейне р. Волга – 4. На Волжский бассейн приходится более трети общего сброса сточных вод России. Данный регион обеспечен достаточным количеством очистных сооружений, однако эффективность их работы крайне низка, в результате чего в водные объекты поступает большое количество загрязняющих веществ. Значительное количество загрязнений в р. Волгу попадает с водами рек Ока и Кама. В целом, по бассейну р. Волга наиболее загрязненные участки зафиксированы среди городов Москва, Самара, Нижний Новгород, Ярославль, Саратов, Уфа, Волгоград, Балахна, Тольятти, Ульяновск, Череповец, Набережные Челны и т.д. [3].

Разработка, продвижение и внедрение конденсационного оборудования

направлены в конечном результате на снижение количества вредных выбросов. Однако, при всех своих положительных качествах, у конденсационных котлов существует и обратная сторона. По данным производителей конденсационного оборудования, в зависимости от конструкции и настроек конденсационных котлов количество образующегося конденсата составляет около 0,1–0,15 л на 1 кВт·ч полученной энергии. Таким образом, количество конденсата, образующегося при работе конденсационного котла мощностью 30 кВт, составит около 3–4 л/ч, а при работе котла мощностью 500 кВт – 50–75 л/ч. Необходимо отметить, что рН (водородный показатель) конденсата находится в пределах от 3 до 5, что свидетельствует о его высокой кислотности. Эти данные подтверждаются результатами экспериментальных исследований, проведенными специалистами ЗАО «Центргазсервис» на коммунальных котельных в городах Белгород, Саранск и Тамбов [2].

Сброс конденсата от коммунальных котельных (являющихся производственными объектами) в системы централизованной канализации регламентируется «Правилами приема производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов», в которых утверждается, что в системы централизованной канализации «...запрещается сброс сточных вод, расход и состав которых может привести к превышению допустимого установленными правилами количества загрязняющих веществ, поступающих в водный объект; производственные сточные воды, имеющие температуру свыше 40 °С, рН ниже 6,5 или выше 9...». В больших количествах при массовом использовании населением конденсационных котлов кислый конденсат способен привести к коррозии стальных или цементных канализационных труб, а также к гибели бактерий, используемых на станциях аэрации для очистки сточных вод.

Также по причине высокой коррозионной активности все соприкасающиеся с конденсатом части котла, включая дымоход и систему внутренней канализации, должны выполняться из стойких к коррозии материалов (легированная высококачественная нержавеющая сталь, легированный алюминий, пластмасса, полипропилен, керамика), и обеспечивать герметичность системы при рН в диапазоне от 2 до 12.

К факторам, сдерживающим продвижение и распространение конденсационных котлов в РФ, можно отнести их и более высокую стоимость по сравнению с традиционной котельной техникой, необходимость закупки и установки дополнительного оборудования для нейтрализации конденсата, особенности точного базирования котла и монтажа дымоходов, а также нежелание пользователей переходить со ставшего уже традиционным конвективного оборудования на более современные технологии.

8 октября 2015 года в Санкт-Петербурге прошла конференция «Конденсационные котлы в России: вопросы продвижения и эксплуатации», в которой приняли участие генеральный директор Ассоциации организаций в области энергетики, заместитель директора НП «Российское теплоснабжение», руководитель оргкомитета Научно-консультативного Совета при депутате Государственной Думы, специалисты и представители различных фирм. Были предложены различные пути внедрения и продвижения конденсационного оборудования, посредством увеличения количества и улучшения качества информационно-обучающих и рекламных мероприятий, совершенствования законодательной базы.

Было озвучено Постановление Правительства РФ о создании справочников

НДТ (наилучших доступных технологий) и дано поручение подготовить 46 справочников. В настоящий момент по поручению Минстроя России НП «Российское теплоснабжение» готовится справочник по наиболее эффективным технологиям, включающий в себя рекомендации по наиболее эффективному энергосберегающему оборудованию, который будет изложен в 2016 году, а с 2017 года станет обязательен к применению.

Следует отметить, что конденсационная техника, наряду с большими преимуществами в экологичности и экономии расхода газового топлива, имеет ограниченный диапазон режимов эффективной эксплуатации [1]. Подобные ограничения обусловлены принципами работы и особенностями конструкции котлов такого типа. Точной статистики эффективного применения конденсационного оборудования и его влияния на воздушную и водную среду в климатических условиях Саратовской области нет, и данный вопрос требует исследования с учетом массового потребления.

Библиографический список

1. Катков, Д. С. Обоснование оптимального режима эксплуатации конденсационного котла / Д. С. Катков // Научное обозрение: научный журнал. Вып. 9. Саратов: ООО «Буква», 2014. Часть 2. с. 374–376. ISSN 1815-4972.
2. Экология, справочник // Диоксид серы в выбросах [2015]. URL: <http://ru-ecology.info/term/77139> (дата обращения: 20.10.2015).
3. Государственный доклад «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2013 году». М.: НИА-Природа, 2014. 270 с.