

УДК 504.3.054

ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ ОТ КОТЕЛЬНЫХ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

С.В. Абаева, студент гр.ТБ-3УТ211Мз, III курс
Научный руководитель: Е.Н. Елизарьева, к.т.н., доцент
Уфимский университет науки и технологий
г. Уфа

Энергоэффективное и экологически чистое производство тепловой и электрической энергии является ключом к развитию общества и улучшению уровня жизни людей. Амортизация комплекса установок в энергетической сфере служит источником повышения издержек на реализацию энергоресурсов и увеличения загрязняющих веществ. Реализация макетов теплоэлектростанций с целью уменьшения расходования горючего и числа опасных химических веществ является перспективной отраслью в разработке тепла и электроэнергии. Еще пару лет назад совокупное потребление топливно-энергетических запасов в стране составило 888,7 млн. тонн условного топлива (т.у.т), но значение его растет с каждым годом. Наиболее энергоемким сектором по-прежнему остается «Электроэнергетика, производство тепловой энергии» (27,4%). Примерно 80 % суммарного количества выбросов техногенного характера сопутствует процесс добычи, дальнейшая переработка и сгорание природного нефтепродукта, а основное парниковое вещество-диоксид углерода составляет 90%, что и считается главной причиной глобального потепления [1].

В работе рассмотрено типичное предприятие(котельная) по производству, распределению и реализации тепловой энергии (пара и горячей воды) потребителям. Основным топливом для производства является природный газ, резервным-мазут.

В типичной котельной установлено 78 единиц автоматизированных котла суммарной мощностью 468,8 Гкал/час, максимальная подключенная мощность составляет 264,6 Гкал/час. Резервная мощность – 204,2 Гкал/час. Процент загрузки котлов на отопление составляет 80 %, на пар - 20 %. Теплоноситель – горячая вода. Система теплоснабжения закрытая. Температурный график системы отопления 95-70° С.

Котельная в процессе работы выбрасывает в окружающую среду большое количество различных загрязняющих веществ, представленных в таблице 1.

Таблица 1. Выбросы типичных котельных в атмосферу

Вещество	Класс опасности	Максимально разовый выброс, г/с	Суммарный выброс вещества, т/г
Железа оксид	3	0,08786	0,02656
Марганец и его соединения	2	0,00186	0,00104
Азота диоксид	3	20,02447	317,18722
Азота оксид	3	3,25393	51,54298
Сероводород	2	0,00008	0,00002
Углерод оксид	4	32,00596	540,81211
Фтористые газообразные соединения-гидрофторид, кремний тетрафторид	2	0,00108	0,00120
Фториды неорганические плохо растворимые (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат)	2	0,00038	0,00048
Диметилбензол	3	0,41502	0,95628
Метилбензол	3	0,21612	0,49800
Бенз/а/пирен	1	$3,7191 \cdot 10^{-6}$	$77,416 \cdot 10^{-6}$
Бутан-1-ол	3	0,07422	0,17100

Загрязнение NO_x происходит при выбрасывании в атмосферу газа при высокотемпературном сгорании ископаемого топлива. Оксиды азота, азотная кислота и озон легко проникают в легкие, нанося серьезный вред нежным тканям легких. Даже кратковременное воздействие на них может вызвать раздражение. В зоне риска молодые и пожилые люди, так как загрязнение воздуха может привести к респираторным заболеваниям [2], например, эмфизема и бронхит. Загрязнение NO_x также может усугубить астму и болезни сердца.

Выбросы угарного газа в атмосферу влияют на количество парниковых газов, что в свою очередь влияет на изменение климата и глобальное потепление. А значит, изменяются и экосистемы, увеличивая штормовую активность и вызывая другие экстремальные погодные явления.

Вдыхание СО приводит к нехватке кислорода (O_x) в клетках организма, отчего мозг и сердце требуют большего количества (O_x) и быстро страдают от его нехватки. Это делает даже небольшое количество угарного газа опасным. Могут возникнуть различные необратимые последствия. Симптомы угарного газа напоминают грипп: головные боли, усталость, тошнота, головокружение, спутанность сознания и раздражительность. Продолжение воздействия может привести к тошноте, обморокам, мышечной слабости, абортam и даже смерти. Поскольку симптомы схожи с многими заболеваниями, диагноз часто ставится ошибочно. Высокие концентрации угарного газа убивают менее чем за пять минут. При низких концентрациях для воздействия на организм потребуется более длительный период времени. Повышенная концентрация СО может привести к значительным нарушениям зрения, головного мозга, сердца и легких [4].

К методам снижения выбросов от котельных можно отнести:

– сжигание с присутствием небольшого количества воздуха;

- управляемое химическое горение;
- рециркуляция продуктов сгорания;
- снижение температурного уровня этапа горения;
- ступенчатое сжигание (частичная подача воздуха вместе с топливом через основные горелочные устройства);
- использование горелочных устройств с низким пропусканием тепла;
- применение амбразуры горелочного устройства диффузорного типа[5].

Наиболее совершенствованным и оптимальным в эксплуатации считается метод рециркуляции элементов сгорания, при котором газы рециркуляции могут вводиться в топку, в щели под горелками, а также во вторичный воздух и воздухопровод горячего воздуха.

По мере увеличения использования рециркуляционного газа количество NO_x в пламени уменьшается, что объясняется снижением максимальной температуры. Снижение температуры в зоне активного горения можно объяснить увеличением объема трехатомного газа в зоне горения природного газа. Поскольку максимальная вентиляция вентилятора возможна при определенной тепловой нагрузке, дальнейшее повышение эффективности снижения выбросов NO_x за счет увеличения степени подачи рециркуляционного газа невозможно.

Метод рециркуляции позволяет регулировать температуру пара, сбить эксплуатационные характеристики котла при сжигании разных типов горючего (например, жидкостей и газов).

Список литературы:

1. Хачиров, М. М. Антропогенная деятельность как следствие экологических проблем для атмосферы / М. М. Хачиров // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 5-1(68). – С. 42-45. – DOI 10.24412/2500-1000-2022-5-1-42-45. – EDN PPUYYG.
2. Нурекенова, А. Н. Изучение экологических вопросов на уроках химии в школе / А. Н. Нурекенова, Р. Е. Мукиянова // Экологические чтения - 2023 : Материалы XIV Национальной научно-практической конференции (с международным участием), Омск, 03–05 июня 2023 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2023. – С. 380-386. – EDN HLU TJQ.
3. Демьянцева Е.А., Шваб Е.А., Реховская Е.О Механизм образования и негативное влияние выбросов, содержащих оксиды азота. // Молодой ученый. 2017. № 2 (136). С. 231-234.
4. Кулгелдиева, Г. Б. Здоровье и влияние внешней среды на здоровье человека / Г. Б. Кулгелдиева, Г. А. Караджаев // Интернаука. – 2022. – № 36-1(259). – С. 19-20. – EDN FBSFNV.
5. Верещетин В.А. Совершенствование низкоэмиссионных газогорелочных устройств котлов ТЭС. [Текст]; дис...канд. тех. наук; 05.14.14: защищена 23.05.15; утв.10.06.15/ Верещетин Владимир Артурович. – М., 2018.- 75 с.

