**Пути снижения вредных выбросов ТЭС на органическом топливе»**

Реферат по дисциплине «Введение в направление»

Выполнил студент Рябов А.Н.. группа ТЭ-72

Новосибирский государственный технический университет

Новосибирск, 2010

**Введение**

Природа не терпит неточностей и не прощает ошибок.

(Р. Эмерсон)

В жизни человека окружающая природная среда является источником существования, а ископаемые природные ресурсы и вырабатываемая из них энергия являются неотъемлемой частью развития современного общества.

Без энергетики у человека нет будущего, в настоящее время эти слова очень актуальны. Но как у любой другой медали, у энергетики есть и обратная сторона, это её отрицательное воздействие на человека, растения и всю природу .

Еще 50 лет назад люди мало задумывались об этом, ставили первоочередной задачей получение электрической и тепловой энергии.

Именно сейчас можно заметить как переплетается введение каких-либо новых технологии на ТЭС с экологическими воздействиями на природу.

В данной работе рассмотрены возможные рекомендации и пути уменьшения выбросов на ТЭС.

Материал взят из конспектов лекций.[1]

**Вредные выбросы**

Взаимодействие человека с природой, можно показать на наглядном примере. Человек, направляет свои усилия на природу, чтобы получить ископаемые, которые являются сырьем для его деятельности. Сырье попадает в общество и распределяется по производствам. В результате общество получает необходимый продукт, но, при этом, и вредное воздействие, как от самого продукта, так и от отходов производств. Вредное воздействие испытывает также и природа, что опять-таки отражается на человеке: уменьшение природных продуктов питания, увеличение заболеваний (от хронических простудных до генетических и даже мутаций) и т.п.

Учитывая огромный ущерб, причиняемый как окружающей среде, так и человеку, санитарным законодательством промышленно развитых стран установлены предельно допустимые концентрации (ПДК) веществ, загрязняющих воздух, водоемы и почву. Для каждой стран уровни ПДК свои. Единые международные стандарты до сегодняшнего дня не выработаны. Тем не менее, большинство стран (такие как Германия, Великобритания, Дания, Голландия, Италия, Венгрия, Польша, Россия, Норвегия, Финляндия и т.д.) повсеместно стремятся к снижению вредных выбросов и ужесточению требований к предприятиям загрязняющим окружающую среду.

ПДК – это норматив концентрации химического соединения, которая при ежедневном воздействии в течение длительного времени на организм человека не приводит к каким-либо патологическим изменениям в состоянии здоровья человека, а также не нарушает биологического оптимума для человека. Таким образом под вредным понимают такое воздействие, которое превышает ПДК, а вредный выброс- это выброс какого-либо вещества в количестве превышающий ПДК.

ПДК вредных веществ (т.е. веществ, которые при контакте с организмом человека могут привести к производственной травме, профессиональным заболеваниям или отклонениям в состоянии здоровья, либо химическое вещество, вызывающее нарушение в росте, развитии или состоянии здоровья организмов, в том числе в цепи поколений) устанавливаются в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе и в воде водных объектов.

ПДКРЗ – предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны, мг/м3.

ПДКМР – максимально разовая концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, мг/м3.

ПДКСС – среднесуточная предельно допустимая концентрация (т.е. концентрация загрязнителя в воздухе не оказывающая на человека прямого или косвенного вредного воздействия при круглосуточном вдыхании), мг/м3.

ПДКВ – предельно допустимая концентрация вредных веществ в воде водоемов, мг/дм3.

Большинство современных электростанций вынуждены работать в условиях фоновых загрязнений, создаваемых как другими предприятиями, так и собственно средой района функционирования. При этом фоновым загрязнением атмосферного воздуха считается загрязнение без учета выбросов рассматриваемого предприятия. Поэтому при изучении выбросов конкретного источника следует учитывать фоновое загрязнение по каждому ингредиенту.

Для каждого из выбрасываемых веществ должно соблюдаться условие:

,



где сi – приземная концентрация i-го вещества, мг/м3; ПДКi – значение ПДК i-го вредного вещества.

Значения ПДК некоторых веществ даны в табл.2. В табл.3 показано влияние загрязнений атмосферного воздуха на состояние здоровья человека.

Значение предельно допустимых концентраций вредных

веществ в атмосфере воздуха Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Загрязняющее вещество | ПДКМ.Р., мг/м3 | ПДКС.С., мг/м3 | Класс опасности |
| Зола ТЭС | 0, 05 | 0, 02 | 2 |
| Сажа | 0, 15 | 0, 05 | 3 |
| Окислы серы | 0, 5 | 0, 05 | 3 |
| Диоксид азота | 0, 085 | 0, 04 | 2 |
| Оксид азота | 0, 6 | 0, 06 | 3 |
| Оксид углерода | 5 | 3 | 4 |
| Пентаксид ванадия | - | 0, 002 | 1 |
| Бенз(а)пирен, С20Н16 | - | 0, 1 мкг/ 100 м3 | 1 |
| Аммиак, NH3 | 0, 2 | 0, 04 | 4 |
| Сероводород, H2S | 0, 008 | - | 2 |

Влияние загрязнений атмосферного воздуха

на состояние здоровья человека Таблица 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Загрязнение | Повышение смертности и обращаемости в больницы (среднесуточная концентрация) | Ухудшения состояния пациентов с легочными заболеваниями (среднесуточная концентрация) | Ухудшение дыхательных симптомов (среднегодовая концентрация) | Изменение видимости, ощущение дискомфорта (среднегодовая концентрация) |
| SO2 мг/м3 | 0, 5 | 0, 5…0, 25 | 0, 1 | 0, 08 |
| Зола, мг/м3 | 0, 5 | 0, 25 | 0, 1 | 0, 08 |

На ТЭС основным источником загрязнения являются дымовые газы. Содержание вредных веществ в них определяет не только состояние атмосферы, но во многом и состояние почвы и водного бассейна, влияет на жизнь флоры и фауны и, конечно, человека. Именно через атмосферные выбросы вокруг городов Ачинска, Назарово, Канска сложились ареалы техногенного изменения окружающей среды диаметром до 20...30 км, где сильно нарушена структура почв, растительности, био- и микроценозов. Особенно тяжелая ситуация сложилась в крупных промышленных центрах Сибири. В г. Ачинске, например, только глиноземный комбинат выбрасывает в атмосферу ежегодно около 160 тыс. т пыли, 22 тыс. т сернистого газа, 14, 5 тыс. т оксидов азота. Аналогичная обстановка и в Новокузнецке, Назарово, Прокопьевске, Кемерово и ряде других городов.

Способы уменьшения вредных выбросов

Снижение выбросов вредных веществ возможно двумя путями: подавление в процессе сжигания топлива и улавливания из дымовых газов. В настоящем реферате рассмотрены некоторые способы улавливания веществ из дымовых газов, а вопросы “подавления” остались за рамками работы (это отдельная и большая тема).

Из всей гаммы токсичных веществ, находящихся в дымовых газах ТЭС, наибольшую опасность представляют окислы азота (NOХ), зола, двуокись серы (SO2 ), .Выбросы именно этих веществ регламентируются жесткими нормами (табл.1).

Ниже рассмотрены некоторые способы очистки дымовых газов.

Пути снижения выбросов окислов азота (NOХ).

Источником оксидов азота на ТЭС является молекулярный азот воздуха и азотосодержащие компоненты топлива. Первые часто называют "термические", вторые - "топливные" оксиды азота.

Методы химической очистки газов от NOХ бывают:

окислительные, основанные на окислении оксида азота в диоксид с последующим поглощением различными поглотителями;

восстановительные, основанные на восстановлении оксида азота до азота и кислорода с применением катализаторов;

сорбционные, основанные на поглощении оксидов азота различными сорбентами (цеолитами, торфом, коксом, водными растворами щелочей и др.).

Применительно к очистке дымовых газов котлов наиболее перспективны восстановительные методы. Один из них - метод восстановления с помощью аммиака. Этот метод основан на взаимодействии аммиака с оксидами азота при определенных температурах по следующим основным реакциям:

4NO+4NH3+O2→4N2+6H2O;

6NO+8NH3→7N2+12H2O.

При высоких температурах (900...1100О С) они протекают без катализаторов. Дозирование аммиака осуществляется в зависимости от режимов работы котла, чтобы исключить его проскок в атмосферу (на практике полностью исключить проскок аммиака не удается и он может составлять 3, 8 мг/м3 ). При более низких температурах (573...723 К) реакция разложения оксидов азота протекает только в присутствии катализатора. В качестве катализаторов используются оксиды различных металлов (титан, хром, ванадий). Они наносятся на элементы с развитой поверхностью, выполненные в виде сот, гранул или пластин.

В связи с опасностью использования аммиака (высокая токсичность), и необходимостью специальных мер защиты персонала, за рубежом, в частности в Германии, проходят промышленные испытания установки с использованием вместо аммиака карбамида, по другому мочевины (NH2)2СО. Степень восстановления оксидов азота достигает 80...90%.

Следует отметить, что в последнее время наибольшее внимание уделяется таким методам, которые позволяют одновременно снижать выбросы не только оксидов азота, но и серы. В этом направлении изучаются возможности традиционных способов очистки и ведутся работы по созданию новых и в нашей стране и за рубежом.

Выбросы золы и очистка от них.

Зола представляет из себя твердые частицы негорючих элементов угля. В основном - это оксиды кремния (SiO2), железа (Fe2O3), алюминия (Аl2O3), магния (MgO), кальция (СаО), серы (SO3) и некоторые другие, в том числе незначительное количество мышьяка и тяжелых металлов (свинец, ванадий, хром, цинк). Для разных углей элементарный состав золы может значительно отличаться друг от друга.

Однако, основной параметр, характеризующий золовые частицы - это их размеры или дисперсность. Они колеблются в широких пределах - от десятых и сотых долей микрона до 100 мкм и более, и зависят от способа сжигания.

Следует отметить, что наибольшую опасность для человека представляют частицы размером 0, 5...5 мкм, более крупные задерживаются в полости носа, более мелкие - выдыхаются.

Аппараты золоочистки, точнее - уловители аэрозолей, и диапазон размеров улавливаемых ими частиц показан на рисунке 1.

Кроме представленных на рисунке, существует ряд перспективных пылеулавливающих устройств. К ним относятся: конденсационный пылеуловитель, в котором применены два механизма осаждения (во-



Рис. 1. Аппараты для улавливания взвешенных частиц

первых, укрупнение частиц при конденсации на них паров из парогазовой смеси путем смешения очищаемых газов с паром, во вторых - частицы (при охлаждении парогазовой смеси) захватываются потоком пара, диффундирующим к центрам конденсации (каплям охлаждающей жидкости) или охлаждающим поверхностям. Таким способом можно осадить даже субмикронные частицы.

В последнее время особое внимание уделяется возможностям

золоуловителей подавлять окислы серы и азота путем ввода в орошающую воду разных добавок. В разных случаях (в зависимости от вида топлива, его качества, режима работы котла, типа присадок и способа их ввода и т.п.) можно снизить эти выбросы на 10...20%.

Выбросы серы и очистка от них

Твердое топливо может содержать серу в следующих формах: колчедана Fe2S и пирита FeS2 в составе молекул органической части топлива и в виде сульфатов в минеральной части. Соединения серы в результате горения превращаются в оксиды серы, причем около 99% составляет сернистый ангидрид SO2, остальная часть выделяется в виде триоксида серы SO3 либо сульфатов СаSO4.

Наиболее распространенными методами сероочистки являются следующие:

а) мокрый известняковый (известковый) способ

б) мокро-сухой способ

в) магнезитовый циклический способ

г) аммиачно-циклический способ

д) сухой известняковый (аддитивный) способ.

В их основе лежит использование реагента для связывания оксидов серы. В качестве такого вещества чаще всего выступает известняк СаСО3 (карбонат кальция) или известь Са(ОН)2 (гидрат оксида кальция), так как они являются наиболее дешевыми щелочными реагентами. КПД сероподавления лежит в пределах 80...90% при разнице в затратах для “мокрых” способов (с учетом эксплуатационных издержек) на уровне 20% .

При относительно равных возможностях сероподавления и равных затратах на производство и эксплуатацию вид, сероочистки должен определяться как свойствами используемого угля, так и свойствами его золы. Для КАУ, например, при высоком содержании Са в золе, неприемлемы “мокрые” способы сероподавления из-за образования в аппаратах сероочистки трудноудаляемых отложений гипса. В то же время, “сухой” известняковый способ является наиболее простым и требует минимальных капиталовложений.

Сущность способа заключается в добавлении к сжигаемому топливу известняка или доломита в количестве, примерно в два раза превышающем стехиометрически содержание серы в исходном топливе. В топке под воздействием температуры известняк диссоциирует на углекислоту и оксид кальция, а последний взаимодействует с сернистым ангидридом:

CaCO3 t→CaO+CO2

CaO+SO2+1/2O2 →CaSO4

В результате образуется сульфат кальция, который вместе с золой улавливается в золоуловителях.

Заключение.

В данном реферате рассмотрены некоторые пути уменьшения вредных выбросов:

Окислов азота.

Методы химической очистки:

окислительные

восстановительные

сорбционные.

Золы.

Системы золоулавливания.

3)Серы.

Способы:

мокрый известняковый (известковый) способ

мокро-сухой способ

магнезитовый циклический способ

аммиачно-циклический способ

сухой известняковый (аддитивный) способ.

Следует иметь в виду, что существует большое разнообразие способов и методов очистки, здесь рассмотрены далеко не все.

**Список литературы**

Щинников П.А., Особенности природоохранных мероприятий на ТЭС. Курс лекций. http://tes.power.nstu.ru/index.php?id=21