

СНИЖЕНИЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ. ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ ОТ NO_x И SO_2

Е.В. Андигеря, И.В. Кутина, С.В. Гридин
Донецкий национальный технический университет

В докладе проанализирована эффективная технология адсорбционной очистки дымовых газов ТЭС от NO_x и SO_2 . Излагаются проблемы охраны окружающей среды в тепловой энергетике, акцентируется внимание на новых задачах в сфере экологической безопасности.

Ключевые слова: *ОКСИДЫ АЗОТА, ОКСИДЫ СЕРЫ, КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА BARD-COM*

The report examined the effectiveness of adsorption technology flue gas from thermal power plants NO_x and SO_2 . Outlines the environmental problems in the thermal energy, the focus is on new challenges in the field of environmental safety.

Keywords: *NITROGEN OXIDES, SULFUR OXIDES, COMPUTER SYSTEMS BARD-COM*

1. Технология адсорбционной очистки дымовых газов от NO_x и SO_2 с применением водно-щелочного раствора трилона Б

Одной из основных проблем защиты окружающей среды от вредных выбросов, образующихся при сжигании органического топлива, является снижение выбросов оксидов азота и диоксида серы в атмосферу. В уходящих газах паровых котлов оксиды азота присутствуют в основном в форме NO (до 95%).

Все известные технологии, которые обеспечивают высокую степень очистки дымовых газов ТЭС от NO_x и SO_2 , представляют собой сложные системы, предусматривающие подготовку дымового газа для очистки методом ввода в него дополнительного окислителя (например, озона) либо дополнительного восстановителя (аммиака).

В работе [1] приводится описание новой технологии одновременной очистки дымовых газов от NO_x и SO_2 , основанная на поглощении оксидов азота и диоксида серы раствором, содержащим комплекс Fe ЭДТА^{-2} и гидроксид натрия NaOH .

Механизм улавливания NO определяется особенностью строения самой молекулы, что создает серьезные трудности для высокоэффективной абсорбции ее растворами щелочей, солей и кислот. Оксид азота является гетероядерной двухатомной молекулой, обладающей парамагнитными свойствами.

Технология одновременной адсорбционной очистки дымовых газов от NO_x и SO_2 была внедрена в виде опытно-промышленной установки ОПУ-5000 производительностью $5000 \text{ м}^3/\text{ч}$ на газомазутном котле № 4 ТГМ-96 ТЭЦ-23 филиала ОАО "Мосэнерго".

На опытно-промышленной установке ОПУ-5000 были проведены исследования процессов очистки дымовых газов от NO_x и SO_2 и регенерация поглотительного раствора в режиме работы котла при сжигании топлива (газа-50%, мазута-50%). Степень очистки дымовых газов от NO составляла 90...92%, SO_2 - 94...96%. Результаты проведенных исследований [1] показали высокую эффективность регенерации поглотительного раствора: $\eta_{\text{рег}}=96...98\%$.

На ОПУ-5000 также исследовался процесс регенерации поглотительного раствора. На основании полученных результатов были выбраны оптимальные параметры регенерации поглотительного раствора: температура $t_{\text{p.r}}=80^\circ\text{C}$; время регенерации $\tau = 6\text{ч}$.

Технология одновременной адсорбционной очистки дымовых газов ТЭС, котельных от NO_x и SO_2 обладает высокой эффективностью. Она может успешно применяться на

любых действующих газомазутных котлах ТЭС, котельных, а также на пылеугольных котлах, снабженных мокрыми золоуловителями-скрубберами Вентури.

Для дальнейшего внедрения представленной технологии необходимо создание опытно-промышленной установки производительностью 100000 м³/ч и проведение на ней расширенных технологических мероприятий по оптимизации процессов газоочистки и регенерации поглотительного раствора.

В настоящее время для оценки экологических характеристик топливосжигающих устройств в электроэнергетике используются портативные газоанализаторы разнообразных типов и модификаций, основанные на различной элементной базе и физико-химических принципах электрохимических методов газового анализа.

Газоанализаторы оснащены встроенными микропроцессорами, выполняющими операции калибровки, управления режимами работы прибора, обработки и представления информации на дисплее. Непосредственным результатом физико-химического анализа дымовых газов является определение объемной концентрации оксидов азота.

Измеряемые приборами значения концентрации загрязнителей в сухих дымовых газах должны быть приведены к «стандартному» кислороду, т.е. пересчитаны на концентрацию кислорода в дымовых газах: для котлов - 6%, для газовых турбин - 15%. Эта операция осуществляется в указанных приборах автоматически при задании пользователем значений «стандартного» кислорода по соотношению значений коэффициентов избытка воздуха при фактической и стандартной концентрациях кислорода в газах.

2. Риски воздействия атмосферных выбросов электростанций на здоровье населения

В течении нескольких последних лет сотрудниками Института проблем безопасного развития атомной энергетики (ИБРАЭ) РАН, РИЦ «Курчатовский институт» и других организаций развиваются средства оценки риска и «внешней цены» (методология и компьютерная система) в применении к атомной энергетике и другим видам энергетического производства. Компьютерная система получила название BARD-COM (комплекс баз данных, расчетных и сервисных модулей).

Эта работа выполняется частично по программе научно-исследовательских работ Минатома Российской Федерации (Росатома) и международной программы, с учетом национального и международного опыта развития и использования анализа риска.

При оценке риска воздействия выбросов ТЭС, работающих на угле и газе, в атмосферу применяется компьютерная система BARD-COM.

3. Обеспечение экологических требований при производстве тепла и электроэнергии на ТЭС

В сфере экологической деятельности ТЭС требуется разработать концептуальный подход к расчету предельно допустимых сбросов (ПДС) загрязняющих веществ в водные объекты с учетом регионально установленных ПДК и фоновый уровень содержания компонентов в воде незагрязненных источников.

Выполнение международных обязательств государств по Конвенции о трансграничном загрязнении требует разработки и внедрения сероулавливающего оборудования на ТЭС, расположенных на европейской территории страны. Для небольших степеней сероочистки могут быть рекомендованы следующие технологии: сухая известняковая, мокро-сухая упрощенная и с использованием различных скрубберов. Применение их может привести к сокращению выбросов диоксида серы на 35...50%.

При сжигании углей средней сернистости применимы мокрая технология с циркулирующей инертной массой и технология двойная щелочная с использованием скрубберов, с помощью которых можно уловить до 65...75 SO₂.

Из высокоэффективных технологий для отечественных ТЭС целесообразно использовать мокрую известняковую, аммиачно-сульфатную и сульфатно-магниевую, обеспечивающие очистку газов на 95...98 % и более.

Эффективна также технология с использованием морской воды, особенно для ТЭС, расположенных на морском берегу, так как в этом случае не требуется дополнительный реагент.

Для выполнения экологического законодательства и сдерживания техногенного влияния ТЭС на окружающую среду при увеличении выработки энергии на государственном уровне должны быть поставлены задачи внедрения высоко-технологичных установок по сжиганию органического топлива и современных природоохранных технологий очистки дымовых газов и сточных вод тепловых электростанций.

Решение поставленных задач требует разработки стратегической государственной программы по сокращению негативного воздействия объектов электроэнергетики на окружающую среду, в которой должны быть определены основы финансирования экологических проектов, долевое участие в них средств государственного бюджета и местных бюджетов, пути и сроки введения технических нормативов выбросов для модернизируемых и эксплуатируемых ТЭС.

.....
ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Михайлов М. Ю.* Технология абсорбционной очистки дымовых газов от NO_x и SO₂ с применением водно-щелочного раствора трилона Б.// Журнал Теплоэнергетика - Маик «Наука/Интерпериодика»2004. №12 – 72 с.

2. *Куликов М. А., Гаврилов Е. И., Демин В. Ф.,* Риски воздействия атмосферных выбросов электростанций на здоровье населения. //Журнал Теплоэнергетика - Маик «Наука/Интерпериодика»2004. № 9– 77 с.

3. *Тумановский А.Г., Глебов В. П., Чугаева А.Н., Шмиголь И.Н., Зыков А.М.,* Обеспечение экологических требований при производстве тепла и электроэнергии на ТЭС.// Журнал Теплоэнергетика - Маик «Наука/Интерпериодика»2006 №7. – 80 с.
