



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 027 110** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **F 23 N 1/04**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 4942289/06, 04.06.1991

(46) Дата публикации: 20.01.1995

(56) Ссылки: Автоматизация крупных тепловых электростанций/Под ред.Шальмана М.П. - М.: Энергия, 1974, с.105-112. (56)Авторское свидетельство СССР N 850995, кл. F 23N 1/04, 1979.

(71) Заявитель:

Белорусский теплоэнергетический
научно-исследовательский институт (BY)

(72) Изобретатель: Стриха Иван Иванович[BY]

(73) Патентообладатель:

Белорусский теплоэнергетический
научно-исследовательский институт (BY)

(54) СПОСОБ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ГОРЕНИЯ В ТЕПЛОВЫХ АГРЕГАТАХ

(57) Реферат:

Использование: автоматическое регулирование процессом горения топлив в котельных агрегатах или других топливоиспользующих установках в условиях необходимости обеспечения требуемых нормативных значений экологических характеристик этих установок. Сущность изобретения: измеряют концентрацию

оксидов азота, оксида углерода и бенз(а)пирена в дымовых газах. Находят суммарную условную токсичность выбросов. Определяют разность между найденной условной токсичностью и заранее определенной для заданной тепловой нагрузки нормативной токсичностью. Определенную разность используют в качестве корректирующего сигнала. 1 ил.



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 027 110** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **F 23 N 1/04**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 4942289/06, 04.06.1991

(46) Date of publication: 20.01.1995

(71) Applicant:
Belorusskij teploehnergeticheskij
nauchno-issledovatel'skij institut (BY)

(72) Inventor: Strikha Ivan Ivanovich[BY]

(73) Proprietor:
Belorusskij teploehnergeticheskij
nauchno-issledovatel'skij institut (BY)

(54) **METHOD OF AUTOMATIC COMBUSTION CONTROL IN THERMAL UNITS**

(57) Abstract:

FIELD: burning of fuels. SUBSTANCE: concentration of nitrogen oxide, carbon oxide and benzpyrene in flue gases is measured. Then total relative toxicity of discharge is found and difference between

relative toxicity thus found and specified toxicity determined beforehand for preset thermal load is determined and is used as correcting signal. EFFECT: enhanced efficiency. 1 dwg

RU 2 027 110 C1

RU 2 027 110 C1

Изобретение относится к теплоэнергетике, а конкретнее к автоматическому регулированию процессом горения топлив в условиях необходимости обеспечения требуемых нормативных значений экологических характеристик тепловых агрегатов, и может найти применение преимущественно в котельных установках тепловых электростанций и промышленных предприятий.

Известен способ автоматического регулирования процессов горения топлива в газомазутном паровом котле путем изменения расходов воздуха и рециркулирующих газов по содержанию кислорода в дымовых газах [1].

Этот способ не позволяет обеспечить минимальный выход оксидов азота и других токсичных компонентов с продуктами сгорания топлива.

Известен способ автоматического регулирования процесса горения в топке газомазутного парового котла, в котором снижение выбросов оксидов азота достигается путем корректировки расхода воздуха и рециркулирующих газов по сигналам, поступающим от датчиков концентрации азота и топлива в топке [2].

Недостатком прототипа является то, что возможностью этого способа по снижению суммарной токсичности выбросов с продуктами сгорания топлив весьма ограничены. Это связано с тем, что при значительном снижении концентрации оксидов азота в топке котла, как известно, образуются продукты неполного сгорания топлива (например, оксид углерода) и канцерогенные вещества, представленные в основном бенз(а)пиреном. Выход продуктов неполного сгорания топлив и канцерогенных веществ особенно проявляется при применении получившего распространение двухступенчатого сжигания топлив. Поэтому при сжигании топлив для устранения недостатка прототипа требуется минимизировать не концентрацию оксидов азота в дымовых газах, а суммарную токсичность выбросов загрязняющих веществ, поскольку снижение выхода одних токсичных веществ влечет за собой в ряде случаев повышение содержания других.

За условную токсичность выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух с продуктами сгорания топлив принимают суммарное значение приведенной массы выброса загрязнений

$$M = \sum_{i=1}^n M_i = \sum_{i=1}^n A_i m_i, \text{ где } M_i -$$

приведенная масса выброса i -го токсичного вещества, усл.т;

A_i - показатель относительной агрессивности примеси i -го вида (усл. т/т);

m_i - масса выброса примеси i -го вида за принятый промежуток времени, т.

Согласно данным показатель относительной агрессивности составляет: для окиси углерода 1; для оксидов азота 41,1; для бенз(а)пирена $12,6 \cdot 10^8$.

Для каждой из нагрузок теплового агрегата при нормативных режимах работы заранее определяют условную токсичность выбросов, которую принимают за нормативное значение.

Цель изобретения - снизить суммарную

токсичность выбросов загрязняющих веществ с продуктами сгорания топлив.

В соответствии с предлагаемым изобретением поставленная цель достигается тем, что по дополнительно измеренным концентрациям оксидов азота, окиси углерода и бенз(а)пирена находят суммарную токсичность выбросов этих загрязняющих веществ и сравнивают с заранее определенным для заданной тепловой нагрузки значением нормативной токсичности выбросов. По измеренным сигналам разности между фактической и нормативной токсичностью выбросов формируется сигнал, по которому осуществляется регулирование подачи рециркулирующих газов.

Существенным отличительным признаком предлагаемого изобретения является определение суммарной токсичности выбросов загрязняющих веществ с продуктами сгорания топлив и минимизация их уровня в сравнении с заданным значением. При этом количество рециркулирующих газов для заданной тепловой нагрузки котла устанавливается не по концентрации азота и топлива в топке, а по разности между фактической и нормативной токсичностью выбросов.

Для реализации изобретения предлагается система автоматического регулирования процесса горения. На чертеже изображена предлагаемая система. Система содержит датчики расхода топлива 1 и воздуха 2, газоанализаторы 3-5 для определения содержания в дымовых газах таких токсичных веществ, как оксидов азота, окиси углерода и бенз(а)пирена. В состав системы входит сумматор условной токсичности выбросов 6, подключенный по входному сигналу к выходам газоанализаторов 3-5, а по выходному сигналу сообщен с входом блока 7 расчета разности превышений условной токсичности выбросов над допустимым ее значением. На вход блока 7 подается сигнал от задатчика нормативной токсичности выбросов 8, а выход блока 7 сообщен с входом регулятора 9, который получает сигналы с датчика топлива 1 и датчика воздуха 2, а затем передает управляющий сигнал на направляющие аппараты 10 и 11 и таким образом регулируется подача рециркулирующих газов и воздуха в топку котла 12.

Предлагаемый способ автоматического регулирования процесса горения осуществляется следующим образом.

Для теплового агрегата, сжигающего органическое топливо, составляют нормативную характеристику условной токсичности выбросов с учетом режимов работы в пределах маневренности по нагрузке. При этом для всех нагрузок с помощью газоанализаторов 3-5 измеряют выбросы таких токсичных веществ, как оксидов азота, оксида углерода и канцерогенных веществ. По уровню валовых выбросов для каждой нагрузки определяют суммарную допустимую условную токсичность выбросов. Задатчик условной токсичности выбросов 8 настраивают по соответствующему уровню выбросов во всем интервале нагрузок теплового агрегата.

При изменении нагрузки агрегата от датчика расхода топлива 1 и датчика расхода

воздуха 2 поступает сигнал на регулятор 9, а от газоанализаторов 3-5 поступает сигнал на сумматор токсичности 6, выход которого сообщен с блоком расчета разности превышенной условной токсичности выбросов над допустимым уровнем, значение которого для соответствующей нагрузки агрегата устанавливают задатчиком 8. Сформировавшийся сигнал в блоке 7 подается в регулятор 9, который дает управляющий сигнал на направляющие аппараты 10 и 11, которые обеспечивают требуемую подачу рециркулирующих газов и воздуха в топку котла 12. Таким образом обеспечивается нормативный выброс загрязняющих веществ с продуктами сгорания топлива по условной токсичности. В качестве примера для реализации предлагаемого способа приведены такие токсичные компоненты дымовых газов как оксиды азота, окись углерода, канцерогенные вещества. В случае изменения состава токсичных выбросов система может быть настроена соответствующим образом на другие вещества.

Технико-экономическая эффективность технического решения по заявке заключается

прежде всего в том, что реализация предложенного способа регулирования процесса горения топлива в тепловых агрегатах позволит достигнуть сокращения платы за выбросы в атмосферу токсичных веществ, и в особенности избежать штрафов за превышение нормативных выбросов.

Формула изобретения:

СПОСОБ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ГОРЕНИЯ В ТЕПЛОВЫХ АГРЕГАТАХ путем изменения количества воздуха и рециркулирующих газов по соотношению топливо-воздух в зависимости от тепловой нагрузки и корректирующего сигнала, отличающийся тем, что, с целью снижения токсичности и выбросов загрязняющих веществ с продуктами сгорания топлива в окружающую среду, измеряют концентрацию оксидов азота, оксида углерода и бенз(а)пирена в дымовых газах, находят суммарную условную токсичность выбросов, определяют разность между найденной условной токсичностью и заранее определенной для заданной тепловой нагрузки нормативной токсичностью и определенную разность используют в качестве корректирующего сигнала.

